

Univerzita Pardubice
Dopravní fakulta Jana Pernera

Stanovení technologických časů překládkových operací ve vybraném terminále
kombinované přepravy

Bc. David Černý

Diplomová práce

2022

Univerzita Pardubice
Dopravní fakulta Jana Pernera
Akademický rok: 2021/2022

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Bc. David Černý**
Osobní číslo: **D19380**
Studijní program: **N3708 Dopravní inženýrství a spoje**
Studijní obor: **Technologie a řízení dopravy**
Téma práce: **Stanovení technologických časů překládkových operací ve vybraném terminále kombinované přepravy**
Zadávací katedra: **Katedra technologie a řízení dopravy**

Zásady pro vypracování

Úvod

1. Analýza vybraného terminálu kombinované přepravy
2. Stanovení technologických časů překládkových operací
3. Určení celkových kapacit terminálu z hlediska překládkových operací

Závěr

Rozsah pracovní zprávy: **50-60**
Rozsah grafických prací: **5-6**
Forma zpracování diplomové práce: **tištěná/elektronická**

Seznam doporučené literatury:

NOVÁK, Jaroslav, Václav CEMPÍREK, Ivan NOVÁK a Jaromír ŠIROKÝ. Kombinovaná přeprava. Vydání: páté rozšířené. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2015. ISBN 978-80-7395-948-7
ŠIROKÝ, Jaromír. Progresivní systémy v kombinované přepravě: studijní opora. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2013. ISBN 978-80-7395-582-3
MOJŽÍŠ, Vlastislav a Václav CEMPÍREK. Kombinovaná doprava. Pardubice: Univerzita Pardubice, 1999. ISBN 80-7194-216-2
Interní materiály společnosti METRANS, a.s.

Vedoucí diplomové práce: **doc. Ing. Jaromír Široký, Ph.D.**
Katedra technologie a řízení dopravy

Datum zadání diplomové práce: **20. září 2021**
Termín odevzdání diplomové práce: **14. ledna 2022**

L.S.

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

doc. Ing. Jaromír Široký, Ph.D.
vedoucí katedry

V Pardubicích dne 3. ledna 2022

Prohlašuji:

Práci s názvem Stanovení technologických časů překládkových operací ve vybraném terminále kombinované přepravy jsem vypracoval samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využil, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

Byl jsem seznámen s tím, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů, zejména se skutečností, že Univerzita Pardubice má právo na uzavření licenční smlouvy o užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona, a s tím, že pokud dojde k užití této práce mnou nebo bude poskytnuta licence o užití jinému subjektu, je Univerzita Pardubice oprávněna ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložila, a to podle okolností až do jejich skutečné výše.

Beru na vědomí, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, a směrnicí Univerzity Pardubice č. 7/2019 Pravidla pro odevzdávání, zveřejňování a formální úpravu závěrečných prací, ve znění pozdějších dodatků, bude práce zveřejněna prostřednictvím Digitální knihovny Univerzity Pardubice.

V Pardubicích dne 5. 1. 2022

David Černý

PODĚKOVÁNÍ

Děkuji svému vedoucímu diplomové práce doc. Ing. Jaromíru Širokému Ph.D. za jeho čas, odborné vedení a cenné rady, které mi během psaní této práce poskytl. Rád bych tímto poděkoval pracovníkům společnosti METRANS a.s. za spolupráci, poskytnutí informací, dat a možnost navštívit kontejnerový terminál Praha-Uhřetěves. Chtěl bych taky poděkovat své rodině za podporu a trpělivost během studia.

ANOTACE

Diplomová práce je zaměřena na zjištění a stanovení technologických časů překládkových operací ve vybraném terminále kombinované přepravy. První část práce se zabývá analýzou přepravy prováděnou kombinovanou přepravou a terminálu kombinované přepravy. Ve druhé části práce jsou uvedeny vztahy pro zjištění a stanovení technologických časů překládkových operací. V poslední části se práce zabývá možností navýšení překládkové kapacity terminálu.

KLÍČOVÁ SLOVA

Kombinovaná přeprava, přeprava, terminál kombinované přepravy, překládací mechanismy

TITLE

Determination of technological times of transshipment operations in a selected terminal of combined transport

ANNOTATION

The diploma thesis is focused on finding and determining of technological times of transshipment operations in a selected terminal of combined transport. The first part of the thesis deals with an analysis of transport which is performed by a combined transport and the combined transport terminal. The second part of the thesis presents relations to find and determine the technological times of transshipment operations. The last part of the thesis is dedicated to the possibility of increasing the transshipment capacity of the terminal.

KEYWORDS

Combined transport, transport, terminal of combined transport, translation mechanisms

OBSAH

SEZNAM OBRÁZKŮ	9
SEZNAM TABULEK.....	10
SEZNAM ZKRATEK	11
ÚVOD.....	12
1. KOMBINOVANÁ PŘEPRAVA	13
1.1. Popis terminálu kombinované přepravy	19
1.2. Způsoby překládky IPJ v překladištích.....	23
1.2.1. Horizontální překládka	23
1.2.2. Vertikální překládka	24
1.3. Provozovatel terminálu.....	24
1.4. Terminál kombinované přepravy Praha-Uhřetěves.....	26
1.5. Překládací mechanismy	33
1.5.1. Kolejové portálové jeřáby.....	33
1.5.2. Výsuvný stohovač (Reachstacker).....	36
2. STANOVENÍ TECHNOLOGICKÝCH ČASŮ PRO JEDNOTLIVÉ PŘEKLÁDKY.	40
2.1. Průběh překládky kontejnerů v terminále.....	40
2.1.1. Metrans Information System	40
2.1.2. Aplikace MTrucks	41
2.1.3. Překládka silničního nákladního vozidla	42
2.1.4. Překládka vlakové soupravy	50
2.2. Teoretická překládková kapacita terminálu.....	55
2.2.1. Překládková kapacita portálových jeřábů	55
2.2.2. Překládková kapacita výsuvných stohovačů.....	59
2.3. Shrnutí.....	61
3. ZVÝŠENÍ PŘEKLÁDKOVÉ KAPACITY TERMINÁLU.....	63

3.1. Navýšení počtu portálových jeřábů	63
3.1.1. Modul se 4 jeřáby	65
3.1.2. Modul s 5 jeřáby	67
3.2. Rozšíření modulu č. 3	68
3.3. Rozšíření terminálu na volný pozemek	72
3.4. Shrnutí výsledků a zhodnocení	76
ZÁVĚR	81
SEZNAM POUŽITÝCH INFORMAČNÍCH ZDROJŮ	83

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 Vývoj růstu/poklesu u jednotlivých druhů dopravy	15
Obrázek 2 Podíl kombinované přepravy po železnici v ČR.....	16
Obrázek 3 Vývoj přepravy IPJ v ČR	18
Obrázek 4 Síť terminálů a linek společnosti METRANS, a. s.	25
Obrázek 5 Umístění terminálu Praha-Uhřetěves v ČR.....	27
Obrázek 6 Napojení terminálu na železniční a silniční síť	28
Obrázek 7 Schéma kontejnerového terminálu Praha-Uhřetěves	30
Obrázek 8 Portálový jeřáb 21095	36
Obrázek 9 Výsuvný stohovač Ferrari RS I	38
Obrázek 10 Výsuvný stohovač Ferrari RSE	39
Obrázek 11 Aplikace MTrucks	42
Obrázek 12 Označnick.....	43
Obrázek 13 Schéma zobrazující sled úkonů při překládce SNV	44
Obrázek 14 Překládka 45' kontejneru	47
Obrázek 15 Kabina jeřábu	48
Obrázek 16 Rozdělení terminálu na jednotlivé modul	51
Obrázek 17 Příklad složení vlaku	52
Obrázek 18 Schéma zobrazující sled úkonů při překládce vlaku	53
Obrázek 19 Schéma terminálu s upraveným modulem č. 3	70
Obrázek 20 Rozšíření terminálu	72
Obrázek 21 Zobrazení volné plochy pro možné rozšíření terminálu.....	74
Obrázek 22 Ukázka možného využití volného pozemku	75
Obrázek 23 Schéma terminálu s vystavěným modulem č. 4	79

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 Přeprava nákladu v ČR	14
Tabulka 2 Přepravní výkon železniční dopravy	15
Tabulka 3 Intermodální přepravní jednotky přepravené v ČR	17
Tabulka 4 Přehled neveřejných terminálů KP v ČR.....	22
Tabulka 5 Přehled veřejných terminálů KP v ČR.....	22
Tabulka 6 Technické parametry železničních vozů.....	26
Tabulka 7 Shrnutí údajů o terminálu Praha-Uhřetěves	31
Tabulka 8 Počet ucelených vlaků z Prahy-Uhřetěves	32
Tabulka 9 Technické parametry kolejového portálového jeřábu 21106.....	35
Tabulka 10 Technické parametry překladače RS I.....	38
Tabulka 11 Technické parametry překladače RSE.....	39
Tabulka 12 Přehled úkonů nutných k odbavení SNV.....	45
Tabulka 13 Technologické časy jednotlivých činností výsuvného stohovače	46
Tabulka 14 Technologické časy jednotlivých činností portálového jeřábu.....	49
Tabulka 15 Přehled úkonů nutných k přeložení kontejnerů na celý vlak.....	54
Tabulka 16 Výměna hnacího vozidla	55
Tabulka 17 Překládková kapacita portálových jeřábů	59
Tabulka 18 Překládková kapacita výsuvných stohovačů	61
Tabulka 19 Překládková kapacita 4 jeřábů	66
Tabulka 20 Překládková kapacita 5 jeřábů	68
Tabulka 21 Parametry jeřábu.....	69
Tabulka 22 Překládková kapacita výsuvných stohovačů	71
Tabulka 23 Volné pozemky okolo terminálu	73
Tabulka 24 Porovnání jednotlivých variant.....	76
Tabulka 25 Porovnání současného stavu s rozšířením areálu na volnou plochu.....	79

SEZNAM ZKRATEK

ACTS	Abroll Container Transport System (systém odvalovacích kontejnerů)
AGTC	European Agreement on Important International Combined Transport Lines and Related Installations (Evropská dohoda o nejvýznamnějších trasách mezinárodní kombinované přepravy a souvisejících objektech)
ČR	Česká republika
EU	Evropská unie
GPS	Global Position System
IPJ	Intermodální přepravní jednotka
ISO	International Organization for Standardization (Mezinárodní organizace pro normalizaci)
HV	Hnací vozidlo
KP	Kombinovaná přeprava
PDA	Personal digital assistant (osobní digitální pomocník)
RMG	Rail mounted gantry cranes (kolejové portálové jeřáby)
RTG	Rubber tyred gantry cranes (kolové portálové jeřáby)
SNV	Silniční nákladní vozidlo
TEU	Twenty-foot Equivalent Unit (normalizovaná statistická jednotka kombinované přepravy)
ŽST	Železniční stanice

ÚVOD

V dnešní době (2020) již není vůbec neobvyklý proces, kdy výroba zboží probíhá na jedné straně planety a prodej se uskutečňuje na straně druhé. Výrobci přesouvají výrobu mimo odbytiště výrobků z důvodu levnější pracovní síly, nižších daní a dostupnosti surovin. Z toho důvodu dochází ke zvyšování nároků na dopravce z hlediska dodávek surovin, polotovarů a objednaného zboží.

Dopracovníci jsou nuceni zrychlovat a zkvalitňovat přepravu a nabízené služby. K optimálnímu výsledku uspokojení potřeb zákazníka výrazně napomáhají terminály. Terminál kombinované přepravy je nezbytným článkem v logistickém řetězci a jeho hlavním úkolem je překládka zboží z jednoho druhu dopravy na jiný druh. Další činností je skladování zboží a jeho následný rozvoz k cílovému zákazníkovi. Důležitou součástí každého terminálu jsou komunikační, informační a řídicí systémy.

V České republice se nachází 17 intermodálních terminálů, z nichž 6 vlastní a provozuje společnost METRANS, a.s. (dále jen Metrans). Tato společnost je u nás nejvýznamnější provozovatel veřejných terminálů kombinované přepravy. Jedná se také o největšího operátora kombinované přepravy (KP) ve střední a východní Evropě. Většina terminálů odbaví týdně desítky ucelených vlaků a přeloží stovky intermodálních přepravních jednotek (IPJ). Množství vypravených ucelených vlaků a přeložených IPJ závisí na vybavenosti a velikosti každého terminálu. Ne jinak je to i u kombinovaného terminálu Praha-Uhřetěves, který je v práci blíže představen.

Cílem diplomové práce je na základě provedené analýzy překládkových operací v terminálu kombinované přepravy Praha-Uhřetěves a určení teoretické překládkové kapacity terminálu a návrh opatření, která dopomohou k jejímu možnému navýšení.

1. KOMBINOVANÁ PŘEPRAVA

První část kapitoly se zabývá stručným vysvětlením pojmu kombinovaná přeprava, s uvedením statistiky přepravovaného zboží v roce 2020 v České republice (ČR). Druhá část kapitoly popisuje terminál kombinované přepravy, jeho základní a druhotné funkce a potřebné zařízení pro plynulý provoz. V poslední části kapitoly následuje samotná analýza terminálu Praha-Uhřetěves, který provozuje společnost Metrans.

Na území ČR se kombinovaná přeprava provozuje již zhruba 50 let (1). Vznikla spojením výhod jednotlivých druhů dopravy. Její význam spočívá v možnosti výrazného ovlivnění dělby práce a přispívá tak k trvale udržitelné mobilitě. Účelem kombinované přepravy je přemístění zboží za použití nejméně dvou druhů dopravy. Jedná se o dopravy silniční, železniční a vodní. Snahou kombinované přepravy je minimalizovat délku trasy, která se uskutečňuje silničními dopravními prostředky. Nižším množstvím jízd uskutečněných silničními nákladními vozidly (SNV) po pozemních komunikacích dojde k jejich odlehčení, a tedy k vyšší plynulosti provozu (menší tvorba kongescí). Vynaložená energie na přepravu se sníží až o 30 % v porovnání s přepravou uskutečněnou pouze SNV. Dalším pozitivním efektem je redukce škodlivých látek vypouštěných do ovzduší, jako jsou oxid uhličitý, oxid dusíku, prachové částice apod. (2). Největší část trasy se realizuje pomocí železniční nebo vodní dopravy. Silniční doprava slouží pouze k svozu a rozvozu a měla by být co nejkratší. Během přepravy není se zbožím samotným manipulováno, je uloženo v přepravní jednotce (např. kontejner) nebo ve vozidle (např. intermodální silniční návěs). V překladištích se manipuluje během překládky pouze s přepravními jednotkami. Kombinovaná přeprava vyžaduje velké dispečerské požadavky na řízení (příjezd/odjezd dopravních prostředků na určené místo v daném čase, uložení kontejnerů). Operativnost je tedy velmi složitá, a to z pohledu zajištění návaznosti svozů a rozvozů ze silnice na železnice, a naopak.

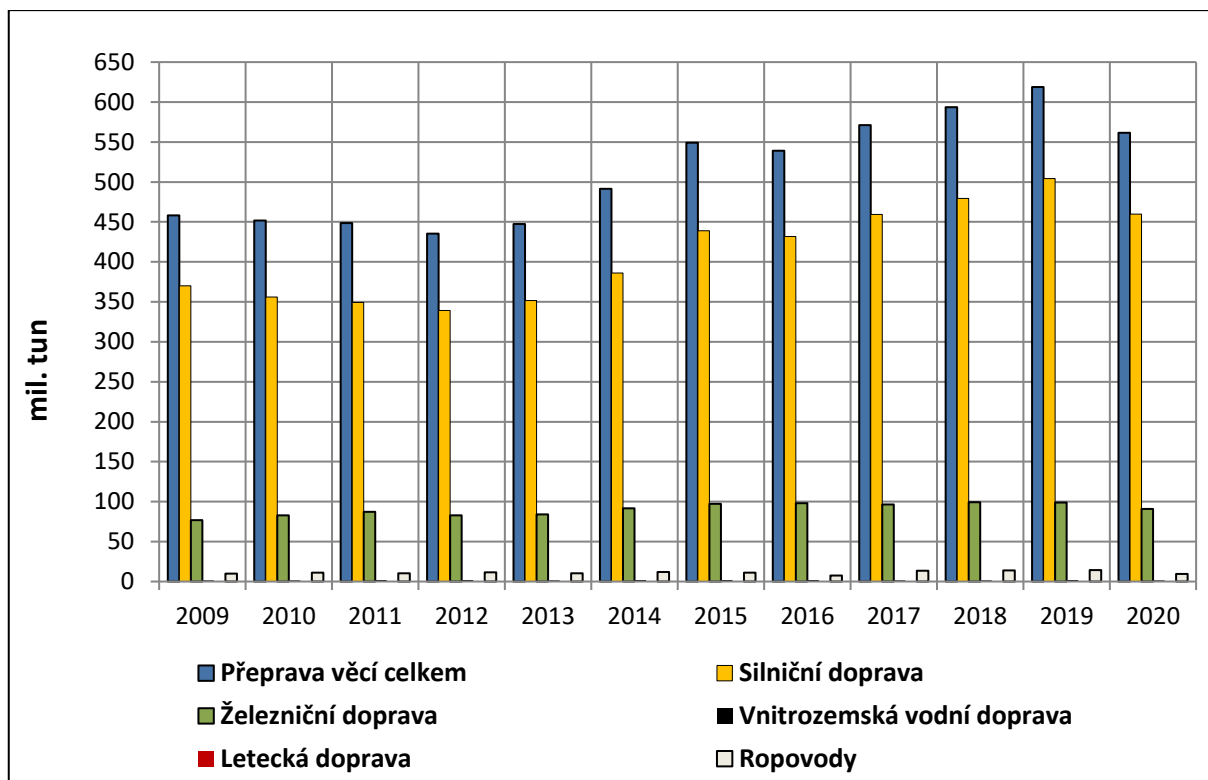
V roce 2020 bylo v České republice přepraveno 561,6 mil. tun nákladu (3). Z uvedeného množství se více než tři čtvrtiny uskutečnilo po pozemních komunikacích. Zbytek přepraveného nákladu obstaraly ostatní druhy dopravy. Z nich největší podíl měla železniční doprava. Množství přepraveného nákladu podle jednotlivých druhů doprav je zobrazeno v tabulce 1.

Tabulka 1 Přeprava nákladu v ČR

	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Přeprava věcí celkem [tis. tun]	491 625	549 085	539 063	570 976	593 761	618 819	561 618
Železniční doprava	91 564	97 280	98 034	96 516	99 307	98 804	90 902
Silniční doprava	386 243	438 906	431 889	459 433	479 235	504 099	459 703
Vnitrozemská vodní doprava	1 780	1 853	1 779	1 568	1 374	1 735	1 384
Letecká doprava	9	6	6	6	5	4	1
Ropovody	12 029	11 040	7 356	13 453	13 839	14 177	9 629

Zdroj: Autor na základě podkladů (3)

V rozmezí let 2013 až 2019 došlo v nákladní dopravě k enormnímu nárůstu přepraveného zboží. V roce 2019 bylo přepraveno o 27,7 % tun věcí více než v roce 2013. Toto navýšení je zapříčiněno tím, že v roce 2013 skončila hospodářská krize a od té doby začal ekonomický růst. Rok 2020 zaznamenal značný propad v množství přepravovaného zboží v důsledku sílící pandemie covidu-19. Jak je znázorněno v tabulce 1 silniční doprava má neustále vysoký podíl na přepravě, a to i při snaze upřednostňovat jiné druhy dopravy. Během roku 2020 přepravila silniční doprava 459,7 mil. tun nákladu. Z celkového množství se jedná o 81,9 % a železniční doprava za stejné období přepravila 90,9 mil. tun nákladu, to je jenom 16,2 % z celkového množství. Na obrázku 1 je znázorněn graf, kde je uveden vývoj růstu/poklesu u jednotlivých druhů dopravy. V tomto grafu je zřetelně vidět růst přepraveného zboží, který započal v roce 2013 a dominance silniční dopravy pro přepravu nákladu.



Zdroj: Autor na základě podkladů (3)

Obrázek 1 Vývoj růstu/poklesu u jednotlivých druhů dopravy

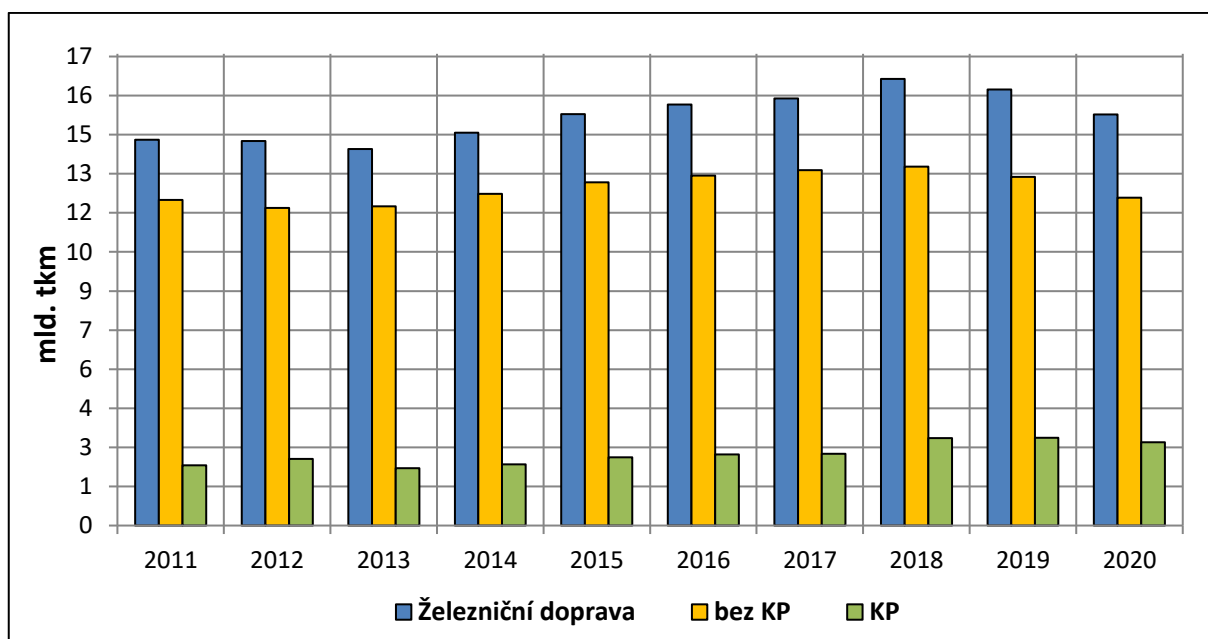
Jedním z prostředků, jak snížit množství zboží přepraveného po pozemních komunikacích je již zmíněná kombinovaná přeprava. Její rostoucí význam lze doložit jejím stále se zvyšujícím podílem nejen na celkové přepravě nákladu, ale především na železniční přepravě. V tabulce 2 je vyobrazen celkový přepravní výkon železniční dopravy. V prvním řádku je přepravní výkon uveden se zapojením kombinované přepravy, ve druhém řádku je uveden přepravní výkon bez využití kombinované přepravy.

Tabulka 2 Přepravní výkon železniční dopravy

	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Železniční doprava [mil. tkm]	14 574	15 261	15 619	15 843	16 564	16 180	15 251
bez KP	12 308	12 729	12 976	13 184	13 316	12 929	12 157
KP	2 265	2 531	2 642	2 658	3 247	3 250	3 093

Zdroj: Autor na základě podkladů (3)

Z tabulky 2 je patrné, že v roce 2020 činil přepravní výkon kombinované přepravy 3 093,7 mil. tkm (tunokilometry). Oproti minulému roku došlo k poklesu o 5,1 %. Pokles tkm souvisí s rozšířením viru covid-19 do celého světa a vzniklých opatření od vlád na zabránění jeho dalšího šíření mezi obyvatelstvem. V kombinované přepravě má největší podíl mezinárodní přeprava až 83,3 %, to je přibližně 2 650 mil. tkm (oproti roku 2019 poklesla o 3,6 %). Výkony vnitrostátní přepravy dosáhly 443 mil. tkm a na celkovém výkonu se podílely 16,7 % (oproti roku 2019 poklesla o 11,4 %). Pro lepší znázornění je uveden obrázek 2, který ukazuje graf vývoje přepravního výkonu kombinované přepravy v ČR.



Zdroj: Autor na základě podkladů (3)

Obrázek 2 Podíl kombinované přepravy po železnici v ČR

Podle údajů Ročenky dopravy 2020 (3) dosáhl podíl kombinované přepravy v celkové nákladní přepravě 4,2 % (podle přepravního výkonu), ale pouze v železniční nákladní přepravě podíl činil téměř 20,1 % (podle přepravního výkonu). Za nárůstem KP může například snaha Evropské unie (EU) převést přepravu nákladu uskutečňovanou silniční dopravou na delší vzdálenosti na železniční dopravu. K tomuto závazku se přihlásila i Česká vláda, že do roku 2030 přesune 30 % silniční nákladní dopravy nad 300 km na vodní nebo železniční dopravu (v případě ČR připadá v úvahu především železniční doprava). Tento cíl evropské dopravní politiky je uveden v dokumentu Bílá kniha (4). Dalším faktorem, který podporuje kombinovanou přepravu, jsou různé podpory od státu. Jedná se o finanční příspěvky na vybudování překladišť, zařízení KP a podporu linek (sleva na dopravní cestu

pro jízdu vlaku mezi terminály) nebo se nabízí daňové či legislativní úlevy (např.: sleva na silniční daň, výjimky ze zákazu jízd).

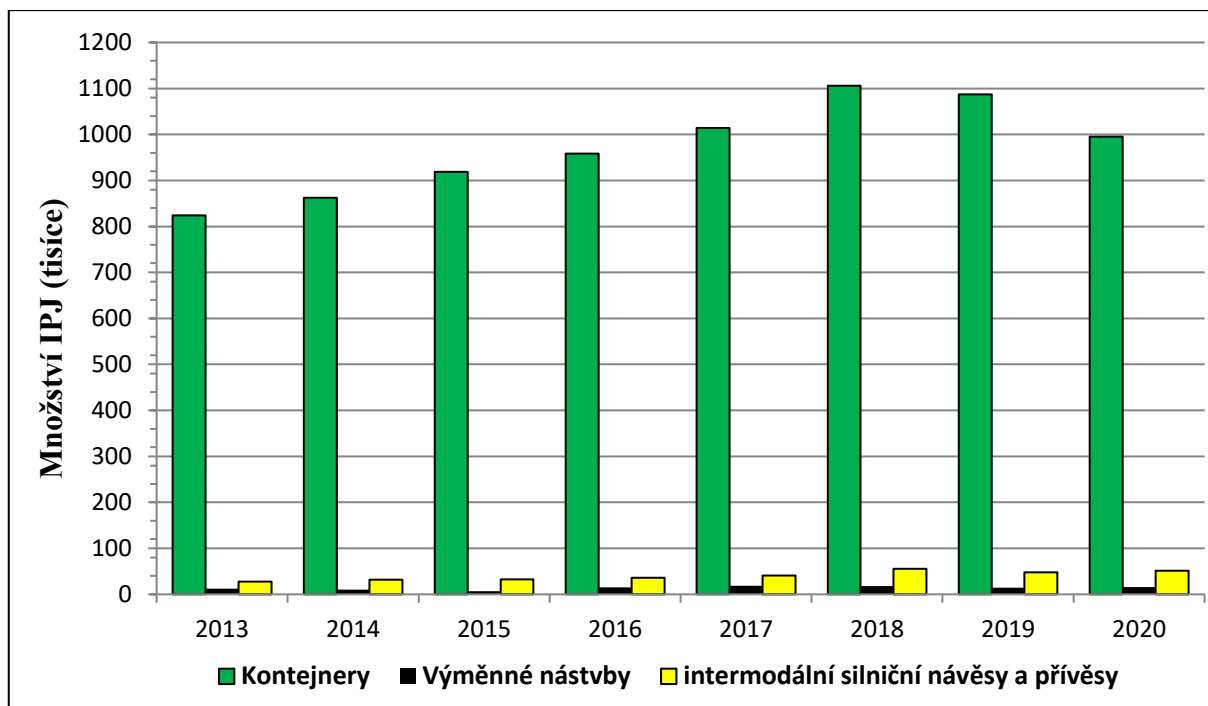
Nejčastější přepravní jednotkou v kombinované přepravě je kontejner. Ze statistických údajů přitom nelze jednoznačně rozdělit na kontejnery ISO řady 1 (námořní) nebo na vnitrozemské kontejnery. Podle statistik Ministerstva dopravy ČR dochází přibližně od roku 2010 k růstu přepravovaného objemu věcí po železnici pomocí intermodálních přepravních jednotek. Intermodální přepravní jednotka je přepravní jednotka, která se může použít při přepravě více druhů dopravy. V roce 2020 se přepravilo v rámci ČR celkem 1,1 mil. IPJ po železnici. To je přes 12 mil. přepravených čistých tun. Díky tomu přibližně 500 tisíc silničních nákladních vozidel nemuselo vyjet na pozemní komunikace. Množství přepravených IPJ pomocí železniční dopravy ukazuje tabulka 3 (3).

Tabulka 3 Intermodální přepravní jednotky přepravené v ČR

	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Kontejnery	862 179	918 774	958 429	1 013 977	1 105 874	1 086 825	995 385
Výměnné nástavby	10 453	7 020	15 447	18 583	17 696	14 657	15 609
Intermodální silniční návěsy a přívěsy	31 504	32 470	36 366	40 827	55 479	48 189	51 463

Zdroj: Autor na základě podkladů (3)

Do uvedených hodnot v tabulce 3 jsou zahrnuty ložené i prázdné IPJ. Z této tabulky lze zjistit, že z celkového počtu kontejnerová přeprava představovala 93,7 %, výměnné nástavby 1,5 % a intermodální silniční návěsy 4,8 %. Pro lepší znázornění je uveden obrázek 3, který ukazuje graf vývoje přepravy IPJ po železnici v ČR.



Zdroj: Autor na základě podkladů (3)

Obrázek 3 Vývoj přepravy IPJ v ČR

Jak vyplývá z grafu na obrázku 3, je podíl silničních intermodálních návěsů a výměnných nástaveb zanedbatelný v poměru přepravených kontejnerů za stejné období. Větší využití kontejnerů souvisí s tím, že se používají hlavně v námořní přepravě. V celém světě se používají nejvíce kontejnery řady ISO I A, C (20 a 40 stopí). Silniční intermodální návěsy a výměnné nástavby lze použít pouze při vnitrozemské přepravě. Za pozitivní lze považovat, že počet přepravených silničních intermodálních návěsů a přívěsů narostl ze 4 484 (rok 2010) na 51 463 v roce 2020. Největšího množství však bylo dosaženo v roce 2018 a to 55 479. Důsledkem celkového růstu může být podpora od vlády ČR při nákupu těchto návěsů.

Vývoj u kombinované přepravy (silnice – železnice) je tedy pozitivní a lze počítat s tím, že v budoucnu nadále poroste. S růstem světového obchodu se zvětšuje i podíl kombinované přepravy na celkové přepravě věcí. V Evropě se nachází 6 z 25 největších kontejnerových terminálů např. Rotterdam, Hamburk, Antverpy. Z nich vedou nejsilnější zátěžové proudy KP v Evropě, které směřují hlavně z/do severoevropských přístavů (Hamburg, Rotterdam, Bremerhaven). To souvisí s neustálým růstem námořní dopravy zejména pro přepravu kontejnerů do Evropy ze zámorí. Je velmi důležité provozovat železniční spojení s těmito přístavy, protože více jak třetina přeložených kontejnerů je z těchto přístavů pomocí železniční dopravy dále přepravována do vnitrozemí. Souvisí s tím i postupné zvyšování počtu přímých ucelených vlaků na linkách z/do námořních přístavů a k zavádění dalších

návazných linek z překladišť kombinované přepravy ve vnitrozemí. Proto je důležité rozvíjet a zlepšovat železniční síť a zvyšovat produktivitu práce na železnici. Jedná se zejména o modernizování železniční infrastruktury v oblasti zvýšení únosnosti kolejového svršku a spodku a propustnosti tratě. Do propustnosti tratě spadá např.: dostatečné množství výhyben s potřebnou délkou (minimálně 750 metrů), traťová rychlost alespoň 100 km/h a sklon tratě. Je zapotřebí také rozvíjet překladiště, aby měly k dispozici potřebný počet překládkových mechanismů a dostatečné množství kolejí a ploch pro překládku a skladování IPJ (2, 5, 6).

Autor se bude v práci zabývat pouze překládkou v terminále Praha-Uhřetěves společnosti Metrans. Společnost se specializuje na kontejnerovou přepravu. V kombinované přepravě je kontejner nejvíce používaná intermodální přepravní jednotka. Jeho zastoupení činí přes 90 %, tato hodnota vychází z provedené analýzy v kapitole 1.

1.1. Popis terminálu kombinované přepravy

Pro správnou funkci kombinované přepravy je zapotřebí mít k dispozici moderní terminál ve vhodné lokalitě. Terminál je důležitým logistickým a dopravním uzlem, kde dochází k rychlé překládce zboží umístěného v různých typech přepravních jednotek z jednoho druhu dopravy na jiný. Oproti obyčejným terminálům se zde musí setkávat minimálně dva druhy dopravy a poskytovat řadu dalších služeb. Činnosti terminálu, které mohou být provozovatelem poskytovány, jsou následující (1):

- Překládka přepravních jednotek,
- Podání zásilky k přepravě,
- Výdej a příjem přepravních jednotek,
- Uložení přepravních jednotek v terminálu,
- Napájení agregátů izotermických přepravních jednotek (doplnění paliv pro přípojný diesellový agregát),
- Oprava, údržba a čištění přepravních jednotek,
- Prodej nebo pronájem přepravních jednotek,
- Zajištění celního odbavení,
- Pojištění přepravovaného zboží,
- Paletizace, zajištění kompletace zboží,
- Poradenství.

Provozovatel terminálu může poskytovat i další služby nad rámec kombinované přepravy. Jediné, čím je provozovatel omezen při poskytování těchto služeb, jsou možnosti

terminálu. Poskytované služby jsou omezovány např. velikostí, technickou vybaveností a napojením terminálu na dopravní infrastrukturu. Další omezení mohou způsobit právní předpisy stanovené jednotlivými státy. Jedná se například o služby týkající se veterinárních kontrol a clenění.

Terminál musí být pro rychlý a bezpečný provoz dostatečně vybaven potřebnou technikou a zázemím. Důležitým prvkem terminálu jsou překládací mechanismy a kolejiště (včetně železniční vlečky). Složení překládacích mechanismů a dalšího technického vybavení závisí na počtu překládek, manipulací s přepravními jednotkami a dalších faktorech. Vhodně zvolené vybavení a umístění stavby v jednotlivých částech terminálu zajišťují jeho správný provoz. Volba potřebného vybavení je důležitá, jinak hrozí při nedostatku prostředků zdržování činností v terminálu z důvodu nedostatečných kapacit. V případě nadbytečnosti by prostředky nebyly dostatečně využity a jedná se tak o zbytečně vynaložené prostředky, které by mohly být vynaloženy někde jinde. Uspořádání staveb v terminále závisí především na velikosti, počtu překládek, na jaký druh dopravy se bude překládat a jaké přepravní jednotky se budou překládat a pokud je už nějaká stávající infrastruktura vybudována. Umístění terminálu je velice obtížný, komplikovaný a dlouhodobý proces. Pro nejvhodnější volbu umístění se používají různé metody a postupy, které v této práci popsány nejsou. Technickou základnu terminálu lze dělit na technologickou a infrastrukturní (1).

Technologickou základnu tvoří (1):

- Překládací mechanismy,
 - Portálové jeřáby,
 - RMG – kolejové,
 - RTG – kolové,
 - Mobilní překládací prostředky (výsuvné stohovače),
- Silniční dopravní prostředky (tahač, nakladač),
- Uchopovací prostředky (spreadery, kleštiny, ližiny),
- Železniční plošinové vozy a lokomotivy,
- Přepravní jednotky,
 - kontejnery (odpovídající normě ISO, odvalovací kontejnery ACTS, vnitrozemské kontejnery),
 - výměnné nástavby,
 - silniční návěsy (běžné stavby nebo upravené pro vertikální překládku tzv. intermodální silniční návěsy).

Infrastrukturní základnu tvoří (1):

- Železniční síť uvnitř překladiště,
 - Koleje překládkové, manipulační, správkové a záložní,
 - Délku upravuje dohoda AGTC (alespoň 600 m, cíl je 750 m),
- Silniční síť uvnitř překladiště,
 - Pojezdové dráhy a překládací plochy pro silniční překladače,
 - Úložné plochy plných a prázdných kontejnerů,
 - Odstavné plochy pro silniční tahače,
 - Opravárenské a parkovací plochy,
- Budovy,
 - Vstupní brána (gate),
 - Administrativní (provozní) budovy,
 - Sklady, servisní středisko, stanice pro čerpání pohonných hmot.

Kromě uvedeného vybavení je zapotřebí, aby terminál měl kvalitní komunikační systém a uměl dobře koordinovat příjezdy silničních nákladních vozidel. Komunikace je důležitá zejména mezi terminálem a silničními dopravci. Každý vlak, který opouští překladiště, má stanovený čas odjezdu. Během doby, kdy vlak stojí v překladišti, je nutné co nejvíce využít kapacitu vlaku. Protože v čase odjezdu vlak musí vyjet a nezáleží na tom, že není plně vytížen. Nízká výtěžnost vlaku pak způsobuje ztrátu přínosů, které železniční doprava nabízí. Předpokladem pro co největší využití kapacity je správná komunikace a koordinace příjíždějících SNV do terminálu v potřebném čase. Dále je potřeba koordinovat samotnou překládku, aby nedocházelo ke zbytečným časovým a finančním ztrátám.

V České republice se nacházejí veřejné i neveřejné terminály. Většina terminálů je zaměřená pouze na překládku v kombinaci silnice – železnice. Některé terminály nabízejí i kombinaci silnice – železnice – voda. V tabulce 4 je pro příklad uvedeno několik provozovatelů (vlastníků) neveřejných terminálů. Neveřejné terminály slouží pouze pro vlastní potřebu vlastníka nebo pro omezený počet zákazníků.

Tabulka 4 Přehled neveřejných terminálů KP v ČR

Provozovatel	Místo	Kombinace druhu dopravy
Česko – saské přístavy s.r.o.	Lovosice	silnice/voda/železnice
UPLINE CZ s.r.o.	Obrnice	silnice/železnice
T-Port, spol. s r.o.	Pardubice	silnice/železnice
ŠKODA AUTO a.s.	Mladá Boleslav	silnice/železnice

Zdroj: Autor na základě podkladů (7)

Největší z neveřejných terminálů (podle objemu přepravy) je od společnosti ŠKODA AUTO a.s. (1). Společnost využívá kombinovanou přepravu pro přepravu rozložených osobních automobilů v kontejnerech do svých závodů v různých částech světa. Tabulka 5 ukazuje provozovatele (v některých případech se jedná i o vlastníka) veřejných terminálů.

Tabulka 5 Přehled veřejných terminálů KP v ČR

Provozovatel	Místo	Kombinace druhu dopravy
Terminal Brno a.s.	Brno	silnice/železnice
Česko – saské přístavy s.r.o.	Děčín	silnice/voda/železnice
METRANS, a.s.	Česká Třebová	silnice/železnice
	Nýřany	silnice/železnice
	Praha 10 Uhřetěves	silnice/železnice
	Šenov	silnice/železnice
	Ústí nad Labem	silnice/voda/železnice
	Zlín – Lípa	silnice/železnice
ČD-DUSS Terminál, a.s.	Lovosice	silnice/železnice
Star Container s.r.o.	Mělník	silnice/železnice
Rail Cargo Operator – CSKD s.r.o.	Mělník	silnice/železnice
	Přerov, Horní Moštěnice	silnice/železnice
České přístavy – Kontejnerový terminál Mělník s.r.o.	Mělník	silnice/voda/železnice
PKP Cargo International a.s.	Paskov	silnice/železnice

Zdroj: Autor na základě podkladů (7)

1.2. Způsoby překládky IPJ v překladištích

V rámci diplomové práce a zvoleném tématu je zapotřebí vysvětlit způsoby překládky intermodálních přepravních jednotek v překladištích. V překladištích se lze setkat se dvěma druhy překládky. Jedná se o vertikální a horizontální překládku IPJ.

Vertikální překládka probíhá pomocí samostatně pojízdného překládacího mechanismu, kdy IPJ je tímto překladačem přemístěna nebo přeložena na jiný dopravní prostředek. U horizontální překládky není IPJ zcela zvednuta, stále je ve styku (alespoň částečně) s dopravním prostředkem. Překládací mechanismy zajistí jak přeložení, tak i přemístění IPJ, a to pomocí tlačení, tažení nebo najetím.

1.2.1. Horizontální překládka

U tohoto způsobu manipulace je překládkový mechanismus obvykle umístěn přímo na dopravním prostředku (železniční vůz, SNV). Dále pak vyžaduje upravený dopravní prostředek, na který se IPJ překládá (pojezdové plochy, pohyblivé válce). Tuto technologii používají např.: systémy Abroll Container Transport System (ACTS) a Mobiler.

Systém odvalovacích kontejnerů ACTS umožňuje rychlou překládku mezi železničním vozem a silničním nákladním vozidlem. Nevyžaduje vybudování překladišť (velkých zpevněných ploch) ani vybavení speciálním zařízením pro překládku. Pro manipulaci postačí podél koleje zpevnit plochu (požaduje se alespoň 10 metrů od koleje). Dopravní prostředky i kontejnery jsou pro tento systém konstrukčně upraveny a vybaveny. Železniční vůz je vybaven otočným rámem a na něm je uložen odvalovací kontejner. Samotnou překládku zvládne provést sám řidič SNV. Před překládkou si rám natočí pomocí silničního nákladního vozidla nebo ručně (pokud je prázdný). Pomocí hydraulické ruky s hákem, která je umístěna na vozidle, uchopí a přetáhne odvalovací kontejner ze železničního vozu na rám SNV a opačně. V České republice tento systém používá společnost PKP Cargo International a.s.

Systém Mobiler je určený pro překládku upravených kontejnerů řady ISO 1 a výměnných nástaveb. Založený na podobném principu jako systém ACTS. Překládka mezi železničním vozem a SNV se uskutečňuje paralelně pomocí posuvných ližin, které jsou namontovány na SNV, a trvá zhruba 10 minut (1, 8).

Horizontální překládka se používá i pro silniční návěsy. Jedná se o systém RoLa, pomocí rampy najede silniční souprava na nízkopodlažní železniční vůz. Dalšími systémy jsou ModaLohr a CargoBeamer. Tyto systémy již potřebují speciální železniční vozy a stavební úpravy podél kolejí, kde se uskutečňuje překládka.

V Praze-Uhřetěvesi není horizontální překládka používána, a proto se s ní autor v práci nadále nezabývá. Větší prostor je v práci věnována vertikální překládce a zařízením, která ji provádí.

1.2.2. Vertikální překládka

Pro tento způsob manipulace s IPJ je zapotřebí vybudování překladišť (terminálů) s potřebným vybavením a personálem. Vertikální technologie se využívá hlavně pro překládku ISO kontejnerů a výměnných nástaveb. Může být, ale použita i pro překládku intermodálních návěsů. Intermodální návěs je pro tento způsob manipulace konstrukčně upraven (silnější rám), avšak při plně naloženém návěsu dochází k silnému namáhání konstrukce. Pro překládku IPJ se používají samostatné pojízdné překládací mechanismy a lze je členit do těchto kategorií (1):

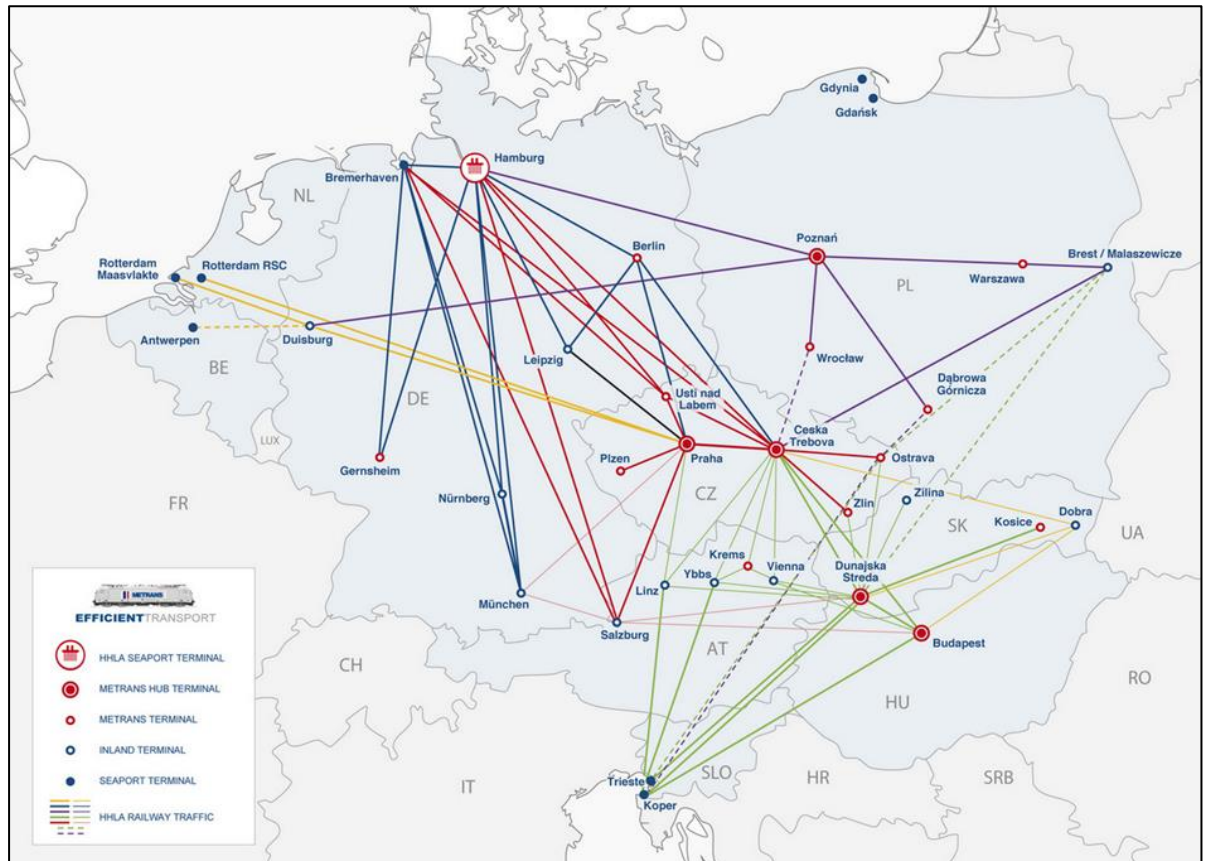
- Portálové jeřáby,
 - RMG – kolejové,
 - RTG – kolové,
- Speciální mobilní překládací prostředek,
 - Výsuvný stohovač,
 - Boční a čelní kontejnerové vozy,
 - Vidlicové stohovače,
 - Silniční vozidla.

Uchopení IPJ se provádí pomocí různých druhů speciálních zařízení, kterými jsou překládací mechanismy vybaveny. Nejpoužívanější je spreader (závěsný rám) sloužící k uchopení kontejnerů. Dalším používaným zařízením jsou kleštiny (výkyvná otočná chapadla), které mohou být součástí spreaderu. Slouží pro uchopení výměnných nástaveb a intermodálních silničních návěsů.

1.3. Provozovatel terminálu

Společnost Metrans byla založena v květnu roku 1991 a více než 30 let se pohybuje na trhu, kde poskytuje kompletní intermodální služby. Jedná se o největší společnost v Evropě zabývající se intermodální dopravou a třetí největší na světě. Jejím vlastníkem je německá skupina Hamburger Hafen und Logistik (HHLA) se 100 % podílem. V ČR provozuje 6 terminálů (Praha-Uhřetěves, Zlín v Lípě nad Dřevnicí, Plzeň v Nýřanech, Ostrava-Šenov, Česká Třebová, Ústí nad Labem). Dalších 11 má porůznu rozmístěné ve střední Evropě.

Obrázek 4 znázorňuje síť terminálů a linek, které provozuje společnost Metrans. Dále jsou na něm ukázané provozované linky ucelených vlaků kontejnerové přepravy z těchto překladišť. Jejich rozložení rovnoměrně pokrývá Českou republiku až na jižní Čechy. Kromě uvedených terminálů provozuje další terminály v okolních zemích (např.: Slovensko, Maďarsko, Rakousko a Polsko) (9, 10).



Zdroj: (9)

Obrázek 4 Síť terminálů a linek společnosti METRANS, a. s.

Díky této síti intermodálních terminálů ve střední Evropě je společnost schopná poskytovat intermodální služby zákazníkům v celé této oblasti. Služby zahrnují nakládku, vykládku, kontrolu a opravu přepravních jednotek a napojení na elektrickou síť pro izotermické IPJ. Dostatečné množství terminálů rozmístěných po střední Evropě umožňuje vyšší vytíženost přímých vlaků s kratšími dobami přepravy a účinné sdružování železničních nákladních přeprav cílených na centrální překladištní místa jako je Praha, Poznań nebo Česká Třebová.

Metrans je největším operátorem KP v ČR, který uskutečňuje pravidelné linky ucelených kontejnerových vlaků z Prahy a České Třebové do severoevropských přístavů jako je třeba Hamburk či Rotterdam. Dále pak provozuje spojení do středomořských přístavů

Koper (z Dunajské Stredy a Budapešti) nebo Rijeka (z Dunajské Stredy). Metrans, prostřednictvím svých dceřiných společností, vlastní železniční licenci a může si tak část železniční přepravy zajišťovat sám. Umožňuje to společnosti větší nezávislost na národních dopravcích. Pro přepravu kontejnerů železniční dopravou má Metrans k dispozici celkem 77 lokomotiv. Z tohoto množství jich 57 přímo vlastní a 20 má pronajatých. Jedná se o lokomotivy řady Bombardier TRAXX F140 MS, Siemens Vectron MS, Siemens ER-20 a posunové lokomotivy řady 740/2. Lokomotivy jsou vícesystémové a jsou vybaveny evropským vlakovým zabezpečovacím systémem (ETCS). Mohou plynule jezdit za hranice ČR, bez nutnosti výměny hnacího vozidla na hranicích (jsou schopné jízdy po tratích s různými napájecími soustavami a zabezpečovacím zařízením). K tomu disponuje více než 3 000 různých typů železničních vozů pro přepravu přepravních jednotek. Jedná se o železniční vozy řady Sggrss, Sggnss, Sgs a Sgns. Železniční vozy řady Sgs a Sgns, Metrans nevlastní. Technické parametry k těmto železničním vozům jsou uvedeny v tabulce 6. Metrans provozuje 550 ucelených vlaků týdně a za rok dokáže přepravit přes 2 500 000 TEU (9, 10, 11).

Tabulka 6 Technické parametry železničních vozů

	Počet TEU	Počet podvozků/náprav	Ložná hmotnost [t]	Hmotnost prázdného vozu [t]	Druh brzdového obložení	Celková délka vozu [m]
Sggrss	4	3/6	106,1	28,9	špalíky- nekov	26,7
Sggnss	4	2/4	68,5	21,5	špalíky- nekov	25,9
Sgs	3	2/4	55	22,6 – 24,9	špalíky- litina	20
Sgns	3	2/4	70	18,8 – 20	špalíky- litina	19,6

Zdroj: Autor na základě podkladů (11)

1.4. Terminál kombinované přepravy Praha-Uhřetěves

Největší vnitrozemský terminál podle rozlohy ve střední a východní Evropě se nachází v České republice v Praze-Uhřetěvesi. Na obrázku 5 je znázorněno umístění kontejnerového terminálu Praha-Uhřetěves v ČR.



Zdroj: Autor na základě podkladů (12)

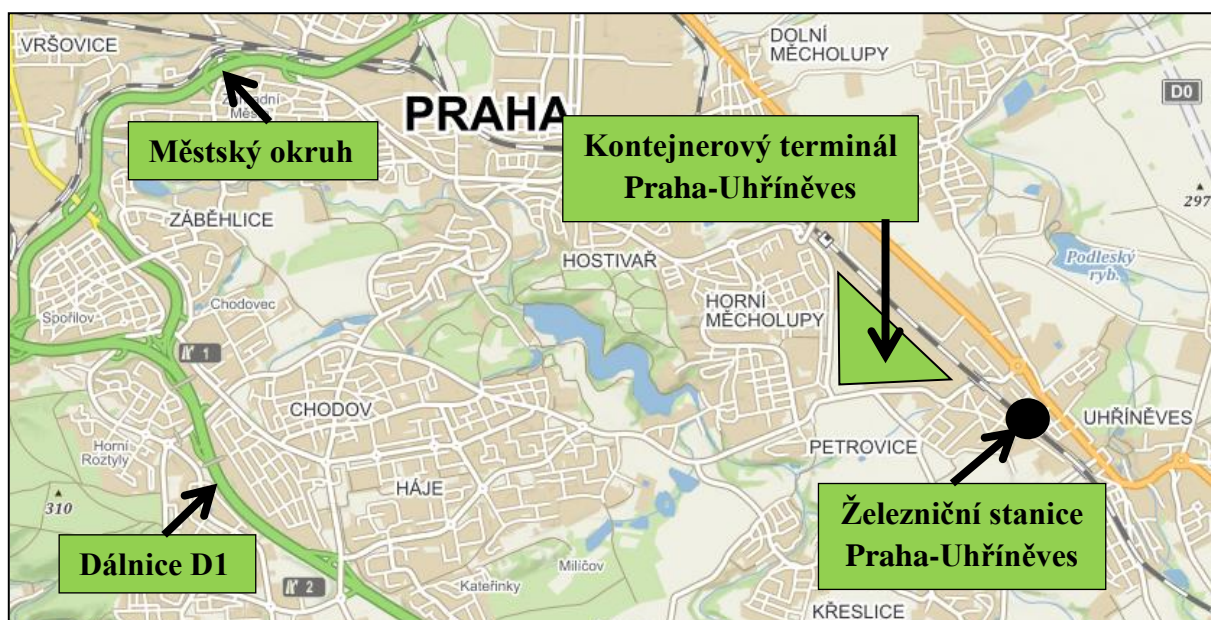
Obrázek 5 Umístění terminálu Praha-Uhřetěves v ČR

Díky své poloze představuje důležitou křižovatku kontejnerové dopravy pro spojení zmíněné oblasti s jejich přístavy a překladišti. Nabízí železniční spojení například do Hamburгу, Bremerhavenu a Rotterdamu. Provozovatelem (držitelem drážní licence) je Metrans Rail, s.r.o. Jedná se o dceřinou společnost Metransu, která je uvedena v podkapitole **1.2. Provozovatel terminálu.**

Terminál se od svého vybudování rozrostl o pětinasobek původní rozlohy a nyní zabírá plochu o rozměrech 420 000 m². Z toho je 270 000 m² určených primárně ke skladování prázdných kontejnerů. Slouží pouze k překládce kontejnerů mezi silniční a železniční dopravou. Metrans nabízí velké množství služeb v terminálu. Jedná se o manipulaci, uskladnění (krátkodobé i dlouhodobé), celní odbavení, plombování kontejnerů, pronájem, opravy, čištění a revizi kontejnerů, zásuvky pro kontejnery chladicí či ohřívací a rezervaci místa na vlaku (10,11).

Terminál je koncový (neprůjezdny). To znamená, že vlakové soupravy do něj musí vyjíždět a zase z něj vyjíždět přes jednu společnou kolej. Při neprůjezdnosti této koleje je na druhém konci terminálu ještě jedna kolej pro vjezd či odjezd vlakové soupravy. Překladiště se nachází v blízkosti železniční stanice Praha-Uhřetěves (přibližně 1 km od terminálu). Železniční stanice umožňuje terminálu napojení pomocí vlečky na trať 221, která je součástí IV. tranzitního koridoru a jeho prostřednictvím pak i na další koridory. Koridor je součástí transevropské dopravní sítě (TENT – T) kombinované přepravy podle dohody AGTC. Je veden od severu k jihu přes území ČR a spojuje Německo přes Děčín, Prahu a České Budějovice s Rakouskem.

Poloha terminálu na jihovýchodním okraji Prahy poskytuje velmi dobré napojení na důležité pozemní komunikace (dálnice, silnice I. třídy). Přibližně ve vzdálenosti 10 kilometrů vede dálnice D1. To umožňuje rychlou dosažitelnost východní poloviny Čech a Moravy, ale také snadnou dostupnost Slovenska a celé východní Evropy. Možnost napojení na pozemní komunikace vyšší kategorie je pomocí komunikací 2. třídy. Přes ni se silniční nákladní vozidla dostanou na městský okruh (M0), která umožňuje dále navázat na část Pražského okruhu. Odtud je již snadné napojení na dálnice D11 na Hradec Králové, D10 na Mladou Boleslav, D8 na Ústí nad Labem, D7 na Chomutov, D6 na Karlovy Vary, D5 na Plzeň, D3 na České Budějovice. Většina těchto silničních sítí není stále dokončená, a proto je pro jízdu nutné využít silnice I. a II. třídy, přes které lze obsloužit ostatní území ČR. Napojení terminálu na železniční a silniční síť zobrazuje obrázek 6.



Zdroj: Autor na základě podkladů (13)

Obrázek 6 Napojení terminálu na železniční a silniční síť

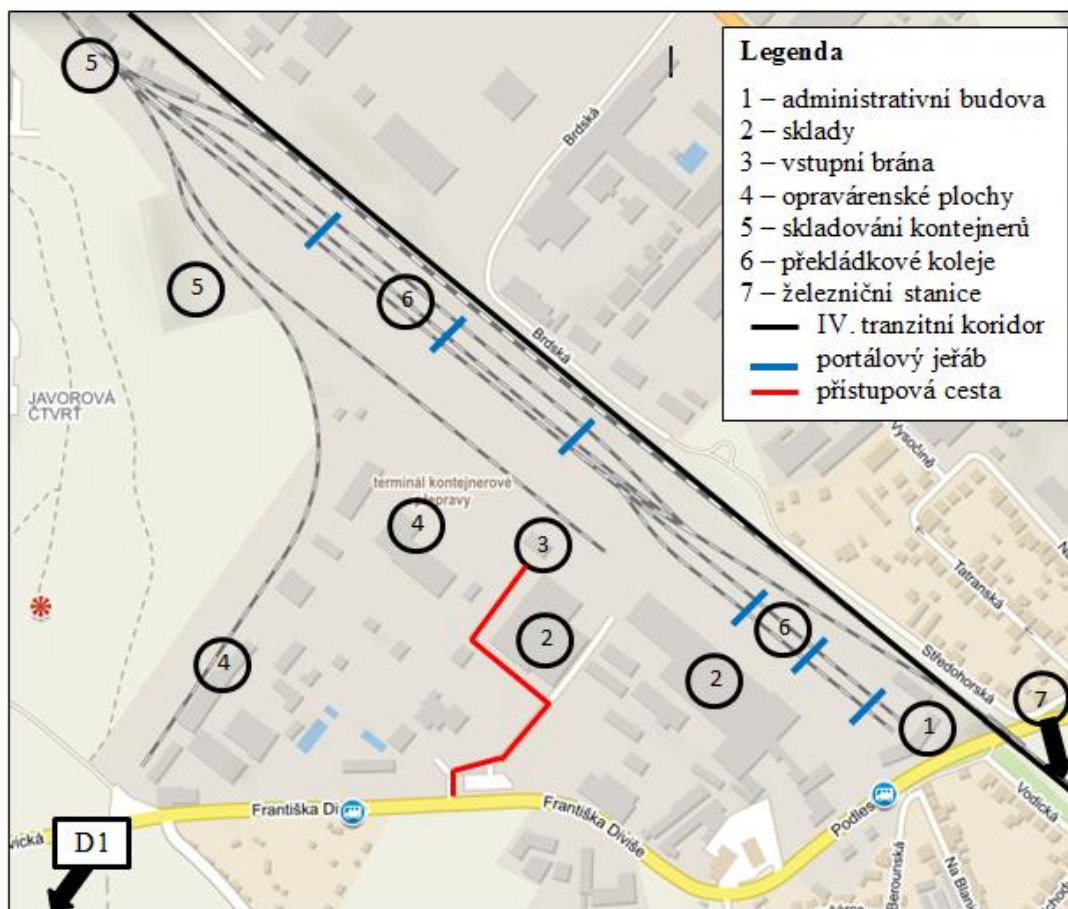
Infrastruktura terminálu

V terminálu se nachází poměrně rozsáhlá železniční síť, která dosahuje délky 12 kilometrů. Napojení je provedeno pomocí jedné koleje, která není elektrifikována (nenachází se nad ní trolejové vedení). Ve stanici je tedy zapotřebí vyměnit elektrické hnací vozidlo (HV) za dieselové HV. Délky jednotlivých kolejí se liší podle toho, k čemu jsou určeny (nakládka/vykládka, odstavné, opravárenské). Celé kolejiště je rozděleno na tři hlavní části, které se musí dělit o společnou manipulační a výtažnou kolej. V první části je 6 kolejí o délce 350 metrů, určené primárně pro exportní (vývozní) kontejnery do námořních přístavů.

Druhá část tvoří 7 kolejí o délce 600 metrů (nejdelší koleje v celém areálu určené pro překládku), které slouží hlavně pro importní (dovozní) kontejnery. Třetí část obsahuje 2 koleje o délce 550 metrů, používá se pro zásilky do Rotterdamu a Duisburgu a pro překládku prázdných kontejnerů (k uložení na skladovací místo). Kapacita železniční sítě uvnitř terminálu umožňuje zpracovat teoreticky až 12 vlakových souprav současně. Z důvodu potřebného posunu vlakových souprav uvnitř terminálu se ponechávají 1 až 2 koleje volné. Proto se zpracovává obvykle maximálně 10 vlakových souprav najednou.

Celá plocha terminálu je zpevněná zámkovou dlažbou (místa pro uložení kontejnerů) a pro pohyb vozidel jsou cesty vybetonovány. Skladovací prostory poskytují možnost uskladnit až 25 000 TEU. Z toho je 15 000 pro plné kontejnery (se zbožím) a nachází se zde místo pro připojení chladících kontejnerů. Tyto kontejnery musí po určitou dobu uchovat ve vnitřním prostoru stanovenou teplotu a je u nich deklarováno, že během přepravy teplota poklesne pouze o 2 °C za 24 h. Zbytek skladovacího místa (10 000 TEU) je určeno pro prázdné kontejnery. V průměru se zde nachází více než 500 plných kontejnerů a kolem 2 000 deponovaných (uskladněných) prázdných kontejnerů, které se zde zdrží v průměru 14 dní. Řazení kontejnerů probíhá v terminále podle relace a času odjezdu vlakové soupravy, aby se zbytečně nemanipulovalo s přepravními jednotkami. V terminále jsou k dispozici záchytné vany pro kontejnery, u kterých je podezření na možný únik přepravované látky. Poblíž nich se nacházejí stanoviště s prostředky (kanalizační ucpávky, sorbenty na chemické látky) k zamezení a likvidaci uniklých nebezpečných látek.

Ve střední části areálu se nachází vstupní brána (gate) a před ní je umístěné parkoviště pro silniční nákladní vozidla čekajících na pokyn k vjezdu k místu překládky. Směrem na jihozápad od vstupní brány jsou administrativní budovy, ve kterých sídlí dispečeri. Dalšími stavbami, které se nacházejí v terminálu, jsou různé sklady pro balení a kompletaci zásilek, opravné plochy pro poškozené kontejnery a mobilní překladače. Místa pro odstavení nepoužívaných mobilních překladačů. Schéma a rozložení jednotlivých prvků kontejnerového terminálu Praha-Uhřetěves je ukázán na obrázku 7 (10, 11).



Zdroj: Autor na základě podkladů (11, 13)

Obrázek 7 Schéma kontejnerového terminálu Praha-Uhřetěves

Sklady na obrázku 7 označené číslem 2 jsou majetkem společnosti A1 Transport & Logistics. Zajišťuje pro zákazníky KP balení, kompletace a paletizace zásilek. Opravárenské plochy (číslice 4) slouží pro opravy kontejnerů a mobilních překladačů. Místo na obrázku 7 označené číslicí 5 je určeno pro skladování prázdných kontejnerů.

Technické vybavení terminálu

Pro manipulaci s kontejnery je terminál v současnosti (rok 2020) vybaven 6 portálovými jeřáby od rakouské společnosti Künz. Portálové jeřáby mají dominantní podíl na překládce ložených kontejnerů. Tři portálové jeřáby se nacházejí nad kolejištěm o délce 600 metrů a zbylé tři jsou umístěny nad kolejemi o délce 350 metrů. Dále je v terminálu pro manipulaci s přepravními jednotkami k dispozici 13 mobilních překladačů. Jedná se o překladače (reachstackery) od firmy CVS Ferrari. Výsuvný stohovač s označením Ferrari RS I dokáže stohovat plné kontejnery o hmotnosti až 46 tun do 5 pater nad sebou. Na terminále v Praze-Uhřetěvsi jsou k dispozici 3 těžké překladače. Výsuvný stohovač

s označením Ferrari RSE dokáže stohovat na sebe 6 prázdných kontejnerů o hmotnosti až 12 tun. V terminálu je k dispozici 8 těchto lehkých stohovačů. Zbylé 2 překladače jsou používány pouze pro manipulaci s poškozenými prázdnými kontejnery v místě jejich opravy. Protože nejsou pro práci důležité, nebudou dále zmiňovány a ve výpočtech se bude uvažovat pouze s 11 překladači. Tyto překladače umožňují boční uchopení kontejnerů. K posunu vlakových souprav a železničních vozů může obsluha využít 4 dieselové lokomotivy. Pro obsluhu atrakčního obvodu terminálu (zajištění svozu a rozvozu) má společnost Metrans sjednaných 330 silničních nákladních vozidel od smluvních dopravců. Tabulka 7 shrnuje zjištěné údaje o terminálu (10, 11).

Tabulka 7 Shrnutí údajů o terminálu Praha-Uhřetěves

Terminál Praha-Uhřetěves	
Rozloha [m²]	420 000
Kombinace druhu dopravy	silnice/železnice
Manipulační koleje [počet x délka v metrech]	7x600, 6x350, 2x550
Počet portálových jeřábů	6
Počet výsuvných stohovačů	11
Počet lehkých výsuvných stohovačů	8
Počet těžkých výsuvných stohovačů	3
Počet bočních stohovačů	2
Počet nákladních vozidel	330
Skladovací kapacita [TEU]	25 000
Překládka v roce 2020 [TEU]	1 018 628
Napojení na žel. trať AGTC	Ano
Splňuje požadavky AGTC	Ano

Zdroj: Autor na základě podkladů (9, 10, 11)

Provozní doba terminálu je pro železniční dopravu neomezená. To znamená, že se vlakové soupravy v terminále mohou obsluhovat každý den, 365 dní v roce. U silniční dopravy se rozlišuje, zda je nákladní vozidlo cizí (vlastněné jinou společností) nebo vlastní (smluvní dopravce, ve vlastnictví Metransu). Pro cizí nákladní vozidlo platí otevírací doba

uvedená na oficiálních stránkách společnosti. Nákladní automobily mohou terminálu vjíždět mezi 7 hodinou a 21 hodinou od pondělí do pátku. V sobotu je terminál pro silniční dopravu uzavřený a v neděli mohou využít provozní dobu od 14 do 21 hodin. Pro vlastní nákladní vozidla platí provozní doba stejná, ale je prodloužená o hodinu ráno a večer. Tedy od 6 hodin do 22 hodin.

Během provozní doby je terminál schopný obsloužit 28 ucelených vlaků. Do terminálu průměrně za den vjede 10 vlakových souprav a vyjíždí jich stejné množství. Zpracování jedné vlakové soupravy trvá přibližně 4 až 6 hodin a stihne se přeložit průměrně za jeden den 500 železničních vozů. Doba zpracování závisí na počtu a velikosti překládaných kontejnerů a množství provedených manipulací s nimi. Čas na manipulaci jednoho kontejneru portálovým jeřábem jsou přibližně 3 minuty. Pokud se nakládá vlaková souprava o kapacitě 100 TEU pouze s 20' (6 m) kontejnery, tak celková doba nakládky bude 300 minut. U 40' (12 m) kontejnerů se čas nakládky zkrátí na polovinu. Při překládce 3 500 železničních vozů za týden je provedeno přibližně 12 500 manipulací portálovými jeřáby. Vytíženost vlakových souprav opouštějící areál Metransu je velká, pohybuje se v rozmezí 95 – 97 %. Snaha o co největší vytíženost má svůj důvod, protože menší vytíženost by nebyla dostatečně efektivní například z ekonomického hlediska (9, 10, 11). Relace a počet vypravených ucelených vlaků za týden z terminálu Praha-Uhřetěves zobrazuje tabulka 8.

Tabulka 8 Počet ucelených vlaků z Prahy-Uhřetěves

Z	Do	Počet vlaků za týden
Praha-Uhřetěves	Terminálu CTB v Hamburku	7
	Terminálu CTA v Hamburku	8
	Terminálu CTT v Hamburku	4
	Terminál Eurokai v Hamburku	5
	Bremerhaven	7
	Rotterdam	6
	Duisburg	3
	Terminál Česká Třebová	14
	Terminál Plzeň	6
	Salzburg CTS	6

Zdroj: (14)

Počet vlaků uvedených v tabulce 8 je pouze z terminálu. Do terminálu z uvedených míst za týden dorazí přibližně stejné množství. Dohromady tak společnost z terminálu Praha-Uhřetěves zajišťuje mezi terminály 132 vlakových spojení. Každý vypravený vlak nahradí až 50 silničních nákladních vozidel v případě přepravy pouze 40' kontejnerů. To znamená, že na trase z Prahy do Hamburгу se ušetří na ujeté vzdálenosti až 325 000 km každý den. Do terminálu průměrně přijede 400 až 500 SNV za den. Z toho je 350 až 400 vlastních a 100 až 150 nevlastních SNV. Objem překládky terminálu Praha-Uhřetěves je 1 018 628 TEU za rok 2020. Maximální (teoretický) možný objem překládky je 1 200 000 TEU. Využití terminálu dosahuje 84,4 %, takže se blíží ke své maximálně možné kapacitě (10, 11).

Množství provedených manipulací s kontejnery ovlivňuje rychlost naložení/vyložení vlaku. Proto je vhodné umisťovat kontejnery podle toho, jak jsou zapotřebí (kdy na ně přijde řada na naložení), aby nedocházelo k dalším manipulacím. Zvýšení rychlosti překládky může pomoci stanovit si technologické časy jednotlivých překládkových operací a zjistit tím, kolik času je zapotřebí pro přeložení kontejneru z dopravního prostředku/plochy na dopravní prostředek/plochu. Z výsledných hodnot pak lze rozvrhnout optimální umístění kontejnerů (prázdné, plné, umístění dle relace) a určit kapacitu terminálu.

1.5. Překládací mechanismy

Překládací mechanismy jsou velmi důležitým prvkem, který se nachází v každém terminále. K dispozici je mnoho druhů překládacích mechanismů, které se od sebe liší konstrukcí, použitím pro různé systémy kombinované přepravy, a kde se manipulace s přepravní jednotkou uskutečňuje. Výběr vhodného překládacího zařízení pro překládku IPJ je pro provozovatele (majitele) strategické rozhodnutí. Toto rozhodnutí ovlivňuje provozní podmínky, kapacitu a množství poskytovaných služeb v terminále.

Ve většině terminálů kombinované přepravy se provádí vertikální způsob překládky. Tuto technologii používá v práci popsáný a zmíněný terminál Praha-Uhřetěves. Pro překládku používá pouze překládací mechanismy spadající do kategorie kolejových portálových jeřábů (RMG) a speciálních mobilních překládacích prostředků (výsuvné stohovače). Proto se autor v práci zaměřuje pouze na tyto překládací mechanismy.

1.5.1. Kolejové portálové jeřáby

Jedná se o nejpoužívanější překládací mechanismy určený především pro větší terminály. Konstrukce (rozpětí) portálového jeřábu závisí na velikosti objemů intermodálních

přepravených jednotek (kontejnerů) a plánované kapacity terminálu (počet překládkových kolejí). V terminálu pak tvoří primární překládací mechanismus a slouží pro manipulaci s kontejnery mezi silničním a železničním dopravním prostředkem a pro deponaci kontejnerů na skladovací plochy. Konstrukce portálového jeřábu se skládá z mostu (nosník) a dvou stojin (nohou). Nosná konstrukce má tedy tvar portálu. Portálový jeřáb určený pro překládku kontejnerů má dva portály a uprostřed se pohybuje zdvihací zařízení. Kabina jeřábu se pohybuje zároveň se zdvihacím zařízením. Manipulace s kontejnerem je prováděna pomocí spreaderu (závěsné zařízení) umístěným na zdvihacím zařízení. Spreader je teleskopický a dokáže se libovolně natáčet, což je velice výhodné při překládce kontejnerů různých velikostí. Na každé stojině jsou umístěná kola poháněná elektrickým motorem, která pojíždějí po kolejové jeřábové dráze. Elektrické napájení (hlavní trolej) je často řešeno kabelem na kabelovém bubnu, případně trolejí v souběžném kanálu. Rozvor portálového jeřábu je minimálně 24,5 metrů a obvykle se navrhuje pro obsluhu 8 a více překládkových kolejí. Nosnost je minimálně 32 tun a závisí na konstrukci jeřábu. Plocha, kterou jeřáb zvládne obsloužit je omezená a závisí na jeho rozpětí, délce převislých ramen (prodloužení mostů) a délce jeřábové dráhy. Dokáže obsluhovat několik silničních pruhů, úložných řad (záleží na přesahu ramen) a překládkových kolejí. Minimální šířka pokrytí činí 44 metrů a umožňuje stohovat kontejnery až do 5 vrstev (1, 2, 8, 15).

Terminál Praha-Uhřetěves používá kolejové portálové jeřáby pro manipulaci s kontejnery. V současnosti (rok 2020) disponuje 6 portálovými jeřáby od rakouské společnosti Künz. Jedná se o nejdůležitější a nejdražší (cena se pohybuje v desítkách milionů Kč) překládací mechanismus v terminále, který provádí většinu manipulací s loženými kontejnery. Jeřáby jsou rozděleny po třech do dvou modulů. První tři typu 21106 se nachází v modulu o 7 kolejí a délce 600 m. Umožňují deponovat kontejnery pomocí převislých ramen na betonovou plochu, která je v blízkosti kolejiště. Kapacita této plochy činí 2 300 TEU. Zbylé tři typu 21095 jsou umístěny v modulu o 6 kolejí a délce 350 metrů. Kapacita odkládací plochy podél těchto kolejí je 2 400 TEU. V tabulce 9 jsou uvedeny technické parametry portálového jeřábu Künz 21106 (11, 15).

Tabulka 9 Technické parametry kolejového portálového jeřábu 21106

Technické parametry	
Nosnost spreaderu [t]	37
Rozchod kolejí [m]	35,8
Přesah vyložení [m]	16,48
Přesah vyložení [m]	8,55
Zdvih [m]	12,6
Stohování	max. 3 kontejnery
Pracovní rychlosti	
Zdvih při plném zatížení [m/min]	0 – 18
Zdvih při částečném zatížení [m/min]	0 – 36
Pojezd [m/min]	0 – 100
Pojezd kočky [m/min]	0 – 100
Otáčení [ot/min]	1,5
Příkon	
Zdvih [kW]	180
Pojezd jeřábu [kW]	20 x 13
Pojezd kočky [kW]	4 x 16

Zdroj: (11, 15)

Portálový jeřáb typu 21095 je oproti typu 21106 větší (delší) a liší se pouze ve třech parametrech. Jedná se o rozchod kolejí 40 m, délce přesahu vyložení 19 m na jedné straně a na druhé 17,8 m (15). Obrázek 8 zobrazuje kolejový portálový jeřáb typu 21095 používaný v terminále Praze-Uhřetěvesi.



Zdroj: (16)

Obrázek 8 Portálový jeřáb 21095

1.5.2. Výsuvný stohovač (Reachstacker)

Tento překládací mechanismus má charakteristiku silničního vozidla, ale není určen pro pohyb po veřejných pozemních komunikacích. Jejich nevýhodou je veliká hmotnost a tím i nápravový tlak na plochy, po kterých se pohybuje. Vyžadují proto vybudování nebo zesílení vnitřních komunikací v terminálech, a to s sebou nese značné investiční náklady. Výsuvný stohovač manipuluje na místě, kde není k dispozici jeřáb, a proto modul z prostorových, technologických a ekonomických důvodů obhospodařují stohovače. Modulem může být depo, kde se nachází prázdné kontejnery a opravná kontejnerů a pak může být modulem i místo, kde těžké stroje obhospodařují ložené kontejnery pro určitý směr. Konstrukce výsuvného stohovače a jeho úchytové zařízení umožňuje manipulaci se všemi IPJ. Většinou se jedná o překládku ze skladovaných ploch na SNV či železniční vůz nebo na přemístění IPJ na místo, kde dojde k jeho opravě. Skládají se z podvozku na pneumatikách, na kterém je umístěno teleskopické rameno. Na konci ramene je přípojné zařízení většinou spreader pro horní nebo boční úchop kontejneru různých délek. Spreader je často konstruován tak, že umožňuje otáčení o 360°, boční posun a naklápění. Díky tomu může obsluha provádět různé varianty manipulací a v provozu přispívá k většímu komfortu ovládní IPJ mezi silniční soupravou a železničním vozem. Nosnost výsuvného stohovače závisí na tom, zda dochází k manipulaci s loženými či prázdnými IPJ. Dají se dělit na lehké a těžké překladače. Lehké překladače slouží pro manipulaci s prázdnými IPJ. Jejich nosnost se pohybuje od 10 do 20 tun. Kvůli menší nosnosti jsou rozměrově menší a lehčí (nepotřebují tak velké proti závaží). Pro manipulaci s loženými IPJ je zapotřebí těžký překladač o nosnosti

od 20 až do 50 tun. Větší nároky na nosnost překladače znamená zvyšování vlastní hmotnosti překladače. Mají mohutnější konstrukci, protože zvednutí IPJ musí být vyvážena vlastní vahou překladače. Zvýšení nosnosti se dá docílit předními opěrami umístěnými mezi koly přední hnané nápravy. Tato schopnost zvýší stabilitu výsuvného stohovače a umožní ukládání kontejnerů do vzdálenějších řad, ale prodluží čas potřebný pro manipulaci (vysunutí a zasunutí noh). Obvykle lze překládat kontejnery až do třech řad za sebou. To zvyšuje jejich univerzálnost při překládání na dva vedle sebe stojící dopravní prostředky (silniční vozidlo a za ním stojící železniční vůz) jedním překládacím cyklem bez manévrování či přejíždění. Reachstackery dokážou stohovat kontejnery až do 8 vrstev u prázdných IPJ, pro plně maximálně do 5 vrstev. Jejich další nevýhodou je, že potřebují manipulační uličku a šířce minimálně 13 metrů při manipulaci s kontejnerem o délce 40' (12 metrů). Výhodou tohoto překládacího mechanismu je jeho mobilita a flexibilita v rámci manipulací při překládkách v terminálu mezi jednotlivými druhy dopravy (1, 2, 8).

V terminálu Praha-Uhřetěves pro manipulaci s kontejnery je k dispozici 11 výsuvných stohovačů. Jedná se o překladače (reachstackery) firmy CVS Ferrari. Výsuvné stohovače s označením Ferrari RS I jsou těžké překladače, které dokážou stohovat plně kontejnery (20 – 40') o hmotnosti až 46 tun do 6 pater nad sebou. Jsou vybaveny spreaderem pro horní uchopení kontejnerů. Typ RS I nedisponuje výsuvnými stabilizátory pro zvýšení nosnosti. Těchto těžkých překladačů má Metrans ve vlastnictví 3. V tabulce 10 jsou uvedeny technické parametry překladače RS I. Obrázek 9 zobrazuje výsuvný stohovač RS I používaný v terminále Praze-Uhřetěvesi (11, 17).

Tabulka 10 Technické parametry překladače RS I

Technické parametry	
Délka [m]	12 m
Výška [m]	4,8 m
Šířka [m]	4,185 m
Hmotnost [t]	68 t
Nosnost v 1. řadě [t]	46 t
Nosnost v 2. řadě [t]	27 t
Nosnost v 3. řadě [t]	13 t
Stohování	max. 6 kontejnerů
Úhel výložníku [°]	0 - 60

Zdroj: Autor na základě podkladů (17)



Zdroj: (16)

Obrázek 9 Výsuvný stohovač Ferrari RS I

Výsuvný stohovač s označením Ferrari RSE jsou lehké překladače. Výrobce uvádí možnost stohovat až 6 prázdných kontejnerů (20 – 40') na sebe o hmotnosti až 12 tun. V terminále se stohují prázdné kontejnery pomocí těchto překladačů jen do 5 vrstev. Výsuvné stohovače jsou vybaveny spreaderem pro horní uchopení kontejnerů. Terminál má k dispozici

8 lehkých stohovačů. V tabulce 11 jsou uvedeny technické parametry překladače RSE. Obrázek 10 zobrazuje výsuvný stohovač RSE používaný v terminále Praze-Uhřetěves (11, 17).

Tabulka 11 Technické parametry překladače RSE

Technické parametry	
Délka [m]	10,82
Výška [m]	4,275
Šířka [m]	4,143
Hmotnost	41,7
Nosnost v 1. řadě [t]	12
Nosnost v 2. řadě [t]	10
Nosnost v 3. řadě [t]	5
Stohování	max. 6 kontejnerů
Úhel výložníku [°]	0 – 65

Zdroj: Autor na základě podkladů (17)



Zdroj: (Autor)

Obrázek 10 Výsuvný stohovač Ferrari RSE

2. STANOVENÍ TECHNOLOGICKÝCH ČASŮ PRO JEDNOTLIVÉ PŘEKLÁDKY

V současnosti (rok 2021) je doprava především o čase. Dopravci hledají optimální dobu jízdy dopravních prostředků, ale i samotné překládky. Jejich snaha snížit tyto časy má svůj jediný důvod – peníze. Protože pro provádění překládky jsou zapotřebí prostředky (pracovníci, stroje), které ji uskutečňují, ale i čas na její provedení. Dobu překládky ovlivňují různé faktory (co se překládá a čím, zkušenosti pracovníků, uspořádání překladiště apod.). Při nižší době překládky zvládne překladiště přeložit více zboží, je pak mnohem atraktivnější pro budoucího zákazníka a zlepšuje jeho postavení vůči konkurenci. Nejinak je tomu v kontejnerovém terminálu Praha-Uhřetěves, který je co do počtu odbavených vlaků nejvytíženější v České republice (během týdne odbaví až 132 vlaků). Proto se tato kapitola zabývá samotnou překládkou ze silničního nákladního vozidla a železničního vozu. Včetně určení technologických časů jednotlivých překládacích mechanismů a dalších postupů nezbytných k bezproblémovému chodu překladiště.

2.1. Průběh překládky kontejnerů v terminále

V terminále probíhá překládka mezi silniční a železniční dopravou. K jejímu provedení kromě překládacích mechanismů Metrans využívá dostupný software. Software slouží v terminále k organizaci, plánování a komunikaci. Jedná se o informační systém a veřejně dostupnou aplikaci do mobilního zařízení pro řidiče silničních nákladních vozidel. Pomocí nich mají dispečeři přehled o činnostech uskutečňujících se v terminále.

2.1.1. Metrans Information System

Provoz v terminále řídí moderní informační systém Metrans Information System (MIS), který vychází z detailních informací o kontejnerech a požadavcích na následnou distribuci. Podle toho vyhodnocuje a rozhoduje o přidělení jednotlivých kontejnerů mezi jednotlivé portálové jeřáby a určuje, kdy a čím se kontejner přepraví. Dále umožňuje pracovníkům terminálu zjišťovat:

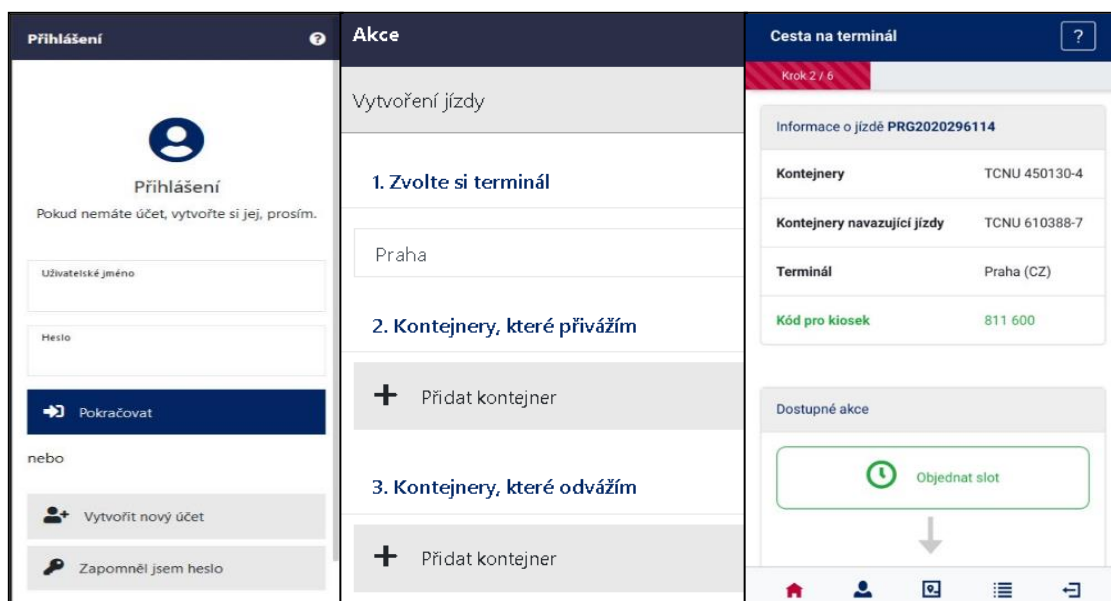
- aktuální polohu překládacích mechanismů a jejich činnost,
- řídí nakládku a vykládku železničních vozů a SNV,
- obsazenost úložných pozic pro kontejnery (jak jsou tyto místa obsazeny, indikují různé barvy),

- umožňuje vyhledávat informace o daném kontejneru (odkud kam se poveze, co obsahuje apod.),
- umožňuje vyhledávat informace o vlaku (cíl cesty, počet kontejnerů, doba jízdy apod.),
- a další důležité údaje (obsazenost kolejí, nákladové listy pro jednotlivé zásilky).

MIS je pro přehlednost rozdělen na jednotlivé moduly v terminále. Podle zadaných údajů o přivezeném kontejneru a nastavení samotného systému, systém rozhodne, kam se který kontejner uloží. Většina kontejnerů má stanovený datum a čas odjezdu. MIS se snaží kontejnery s nejbližším časem odjezdu dávat co nejbližší (navrch), aby nedocházelo k jejich zaskladnění. Tato funkce je velice důležitá, jinak by docházelo ke zbytečným manipulacím, které pak prodlužují překládku a zdržují překládací mechanismy. Dispečer má plný přehled o pozici stohovače a portálových jeřábů a jejich aktuální činnosti a vytížení. Díky tomuto systému dispečeré mohou regulovat vjezd a výjezd nákladních vozidel a upřednostňovat zásilky, které mají větší prioritu. (například zboží podléhající rychlé zkáze, plné kontejnery před prázdnými).

2.1.2. Aplikace MTrucks

Aplikace MTrucks od společnosti Metrans je volně dostupná ke stažení na internetu. Autor si ji pořídil, aby mohl vyzkoušet její ovladatelnost. Při vyhledávání MTrucks na Obchod Play se zjistilo, že nepodporuje starší typy mobilních telefonů. Použitím novějšího mobilního zařízení nebyl se stažením již problém. Během přihlášení nastal další problém při zaslání ověřovacího kódu, který vůbec nedorazil. Bylo nutné zažádat o zaslání nového ověřovacího kódu (ten přišel až po několika hodinách). To pro řidiče, který přijede poprvé na překladiště, může znamenat značný problém a dlouhou časovou prodlevu. Další věc, kterou by autor aplikaci vytknul, je, že pro samotné spuštění aplikace je zapotřebí udělit přístup ke kontaktům, sms zprávám, fotografiím a dalším soukromým informacím uživatele. U řidičů, kteří pro tyto účely využívají svůj soukromý telefon je potvrzení soukromých informací značně nepříjemné. Na obrázku 11 je zobrazena část aplikace MTrucks.



Zdroj: Autor na podkladě (11)

Obrázek 11 Aplikace MTrucks

2.1.3. Překládka silničního nákladního vozidla

Řidič (smluvní i nesmluvní) je vybaven aplikací MTrucks a zadá do ní údaje o přepravovaném kontejneru (číslo, stav, odkud) a zvolí si terminál, do kterého kontejner veze. Po vyplnění těchto údajů zažádá o slot (rezervaci). Slotem se myslí časový interval pro přeložení kontejneru v terminále. Systém MIS vyhodnotí zadané údaje od řidiče, provede jejich porovnání s údaji, zda souhlasí s údaji uvedených v systému (má se přivezený kontejner odebrat v tuto dobu). Pokud je všechno v pořádku systém řidiči přes aplikaci nabídne slot. Řidič si pak dle možností vybere slot z daných možností a potvrdí výběr. Dojede ke vjezdu do terminálu, kde na něj čeká pracovník. Pracovník u brány (vjezdu do terminálu) provádí tyto úkony:

- zkontroluje stav plomby a zapíše ji,
- zkontroluje údaje o kontejneru (zda sedí číslo kontejneru a číslo uvedené v nákladním listě),
- provede vizuální kontrolu technického stavu celého kontejneru (rohové prvky, neporušenost stěn a dveří),
- v případě poškození kontejneru provede pracovník jeho foto dokumentaci,
- provede zápis do systému o provedené prohlídce.

Pracovník na bráně řeší třeba i špatné zavření dveří kontejneru, chybné plombování, ale i případný únik přepravovaného zboží. Veškeré nedostatky pracovník řeší přes zákaznický

servis a kontejner se do terminálu nevpustí, než se všechno vyřeší. Tyto činnosti se provádí z důvodu řešení případné škody, které by se mohly vyskytnout během přepravy kontejneru od odesílatele. Protože od přijetí kontejneru Metransem odpovídá za škodu on. Pokud je vše v pořádku, pracovník potvrdí příjezd kontejneru. U nesmluvního řidiče ještě provede vydání papírové čtvrtky s dvojmístným číslem. Jedná se číslo SNV, které si jeřábík nebo řidič stohovače zadá do počítače, aby viděl, s čím bude manipulovat. Další možností je, aby se řidič i pracovník řídil číslem kontejneru. Během kontroly si řidič na bráně odjistí trny, kterými je kontejner zajištěn během přepravy, při odjezdu je u brány zase zajišťuje.

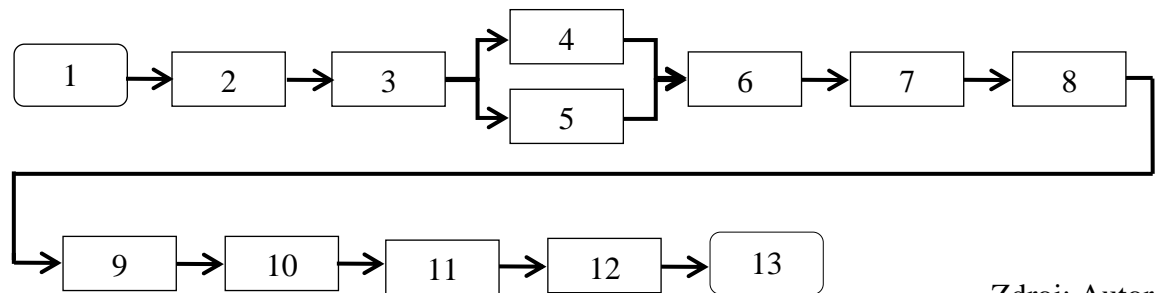
Po provedení těchto úkonů se provede aktualizace údajů v systému a systém podle těchto nových údajů určí, kam daný kontejner má řidič odvézt (na jaké složiště). Tuto informaci dostane řidič od systému do aplikace. Doba, kterou řidič stráví u brány je přibližně 5 minut. Tento čas závisí na stavu kontejneru a případném řešení problémů, které by se mohly vyskytnout. Nyní může řidič se silničním nákladním vozidlem pokračovat do terminálu k místu provedení překládky. Místo překládky mu určuje aplikace MTrucks. V místě překládky se nachází označník (obrázek 12), kde řidič přiloží čip. Čipy mají smluvní řidiči přidělené a pomocí nich potvrdí, že jsou na určeném místě. Zároveň se jedná o pokyn pro překládací mechanismus, aby provedl složení či naložení kontejneru. Další činností řidiče je vyndání či nandání trnů při ukládání kontejnerů do bloku.



Zdroj: Autor

Obrázek 12 Označník

Červené světlo na obrázku 12 svítí pořád. Po přiložení čipu k označníku se rozsvítí zelené světlo. To znamená, že se řidič správně na složišti přihlásil a jeřábník dostane upozornění, že má ve složišti k přeložení kontejner. Sled jednotlivých úkonů, které vykonávají zaměstnanci společnosti Metrans během překládky SNV vystihuje obrázek 13.



Zdroj: Autor

Obrázek 13 Schéma zobrazující sled úkonů při překládce SNV

Tabulka 12 popisuje jednotlivé úkony z obrázku 13 a ukazuje i přibližnou dobu jejich trvání. Uvedené hodnoty v tabulce jsou stanoveny na základě odborné konzultace s pracovníkem Metransu.

Tabulka 12 Přehled úkonů nutných k odbavení SNV

Číslo úkonu	Název úkonu	Vykonavatel	Doba trvání [s]
1	Vyplnění údajů v aplikaci	Řidič	30
2	Vyhodnocení vložených údajů	System	5
3	Příjezd k bráně	Řidič	120
4	Prohlídka technického stavu kontejneru a plomb	Metrans	300
5	Odjištění kontejneru	Řidič	120
6	Potvrzení příjezdu	Metrans	30
7	Vyhodnocení aktualizovaných údajů	System	5
8	Jízda ke složišti	Řidič	420
9	Přiložení čipu k označníku	Řidič	30
10	Pokyn k překládce	System	5
11	Překládka kontejneru	Metrans	310
12	Odjezd k bráně	Řidič	420
13	Zajištění kontejneru	Řidič	120
Celkem			1 795

Zdroj: Autor na podkladě (11)

Z tabulky 12 vyplývá, že k přeložení silničního nákladního vozidla je zapotřebí 30 minut. Je zapotřebí zmínit, že uvedené hodnoty jsou orientační. Čas ovlivňuje doba jízdy SNV a orientace řidiče po terminále, rychlost a zručnost pracovníků a vyčíslenost překládacích mechanismů. Během provádění úkonů se mohou vyskytnout problémy (výpadek systému, chybějící plomba, poškozený kontejner), které povedou k prodloužení celkového času.

Každý výsuvný stohovač je opatřen tabletem, na kterém se zobrazují pokyny pro obsluhujícího pracovníka. Tablet je propojený se systémem MIS pomocí sim karty. Pracovník obsluhující výsuvný stohovač dojde na místo překládky podle zadaných pokynů od systému. V místě překládky provede složení/naložení kontejneru. System pracovníkovi pak určí, kam se kontejner v terminále umístí. Dispečerovi se pak zobrazí na monitoru číslo pozice a řada. Podle toho má přehled, v jakém složišti jsou kontejnery umístěny. Potřebná doba na překládku kontejneru pomocí výsuvného stohovače je uvedena v tabulce 13. V této

tabulce jsou jednotlivé časy rozepsány podle činností, které během překládky probíhají. Činnost začíná jízdou ze složiště, kde byla ukončena předchozí překládka, k místu, kde se nachází připravený SNV s kontejnerem určeným pro odebrání a odvezení na skladovací místo.

Tabulka 13 Technologické časy jednotlivých činností výsuvného stohovače

Pořadí činnosti	Jednotlivé činnosti během překládky	Doba trvání [s]
1	Doba jízdy překladače k překládce	35
2	Spuštění spreaderu včetně jeho roztažení	25
3	Uchopení a zamknutí kontejneru spreaderem	50
4	Zvednutí kontejneru	45
5	Doba jízdy překladače ke složišti	45
6	Spuštění spreaderu	45
7	Uložení na pozici a odemknutí kontejneru spreaderem	55
8	Zvednutí spreaderu	25
Celkem		325

Zdroj: Autor

Uvedené hodnoty v tabulce naměřil autor během návštěvy kontejnerového terminálu Praha-Uhřetěves. Jedná se o hodnoty orientační (průměrné), které vycházejí z 30 provedených měření v terminále pro těžký překladač CVS Ferrari RS I. Hodnota doba jízdy překladače odpovídá ujeté vzdálenosti 150 metrů při rychlosti maximálně 15 km/h. Doba jízdy překladače ke složišti je vyšší z důvodu nižší rychlosti (překladač veze kontejner). Obrázek 14 ukazuje překládku 45' kontejneru těžkým překladačem CVS Ferrari RS I na silniční nákladní vozidlo. Pokud se prázdný kontejner stohuje do vyšší vrstvy, umísťuje pracovník do dolních rohových prvků trny. Tato činnost prodlouží celkovou překládku o 2 minuty a provádí se pro lepší soudržnost kontejnerů. Jednotlivé časy prováděných činností se mění v závislosti

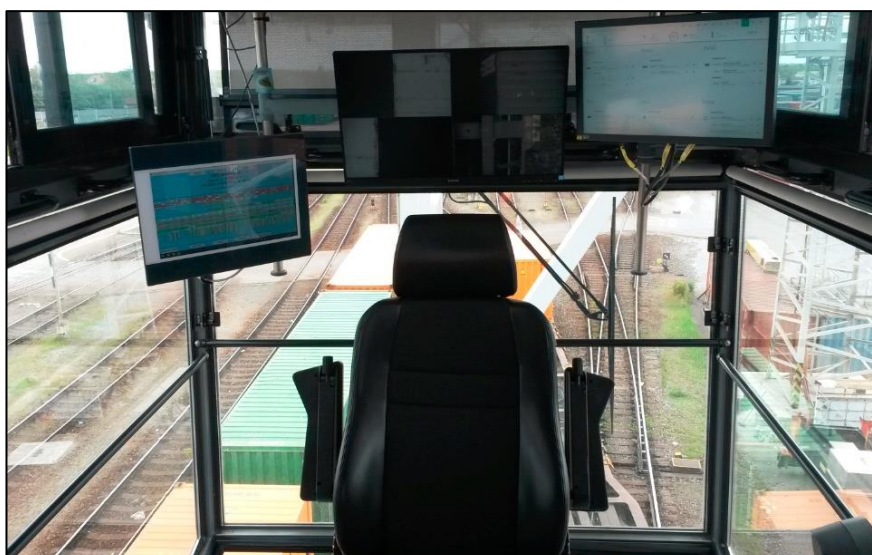
na mnoha faktorech. Jedná se třeba o faktory přejezdové vzdálenosti výsuvných stohovačů, zkušenosti a šikovnosti obsahujících pracovníků a prostorové uspořádání terminálu.



Zdroj: Autor

Obrázek 14 Překládka 45' kontejneru

Portálový jeřáb nemá sim kartu, ale je k systému připojen přes Wi-Fi. Dále jsou jeřáby vybaveny GPS (Global Position System) navigací, pomocí ní komunikují mezi sebou, čímž se snižuje riziko vzájemné srážky. Jeřábník má v kabině 3 dotykové monitory. Kabina jeřábu s monitory je zobrazena na obrázku 15. Na jednom se zobrazuje poloha jeřábů a kontejnerů včetně potřebných údajů pro manipulaci s kontejnery. Jedná se třeba o označení kontejneru, kam a jaký kontejner má vzít a dát a na jakou kolej, velikost kontejneru, prioritní překládka, kolejiště, označení železničních vozů. Další monitor promítá kamery umístěné na jeřábu pro lepší přehlednost při ukládání kontejnerů. Poslední monitor ukazuje aktuální informace o větru, poloze spreaderu (natočení) a jeho roztažení.



Zdroj: Autor

Obrázek 15 Kabina jeřábu

Překládka u portálového jeřábu probíhá podobně jako u výsuvného stohovače. Jeřábník si zobrazí na monitoru, který kontejner má vzít a kam jej má dát. Dojede k místu překládky, vezme kontejner a umístí ho na určené místo. Na monitoru vidí činnosti ostatních jeřábů, takže má o nich přehled, aby nedošlo ke kolizi (k dispozici mají i vysílačky). Potřebná doba na překládku kontejneru pomocí portálového jeřábu je uvedena v tabulce 14. V této tabulce jsou jednotlivé časy rozepsány podle činností, které během překládky probíhají. Činnost začíná jízdou z předchozí překládky, k místu, kde se nachází kontejner určený pro odebrání a odvezení na skladovací místo.

Tabulka 14 Technologické časy jednotlivých činností portálového jeřábu

Pořadí činnosti	Jednotlivé úkony během překládky	Vzdálenost [m]	Doba trvání [s]
1	Doba jízdy portálového jeřábu k místu překládky	100	60
2	Spuštění spreaderu včetně jeho roztažení	12,6	15
3	Uchopení a zamknutí kontejneru spreaderem	-	25
4	Zvednutí kontejneru	12,6	40
5	Doba jízdy portálového jeřábu ke složišti	100	60
6	Spuštění spreaderu	12,6	40
7	Uložení na pozici a odemknutí kontejneru spreaderem	-	25
8	Zvednutí spreaderu	12,6	15
Celkem			280

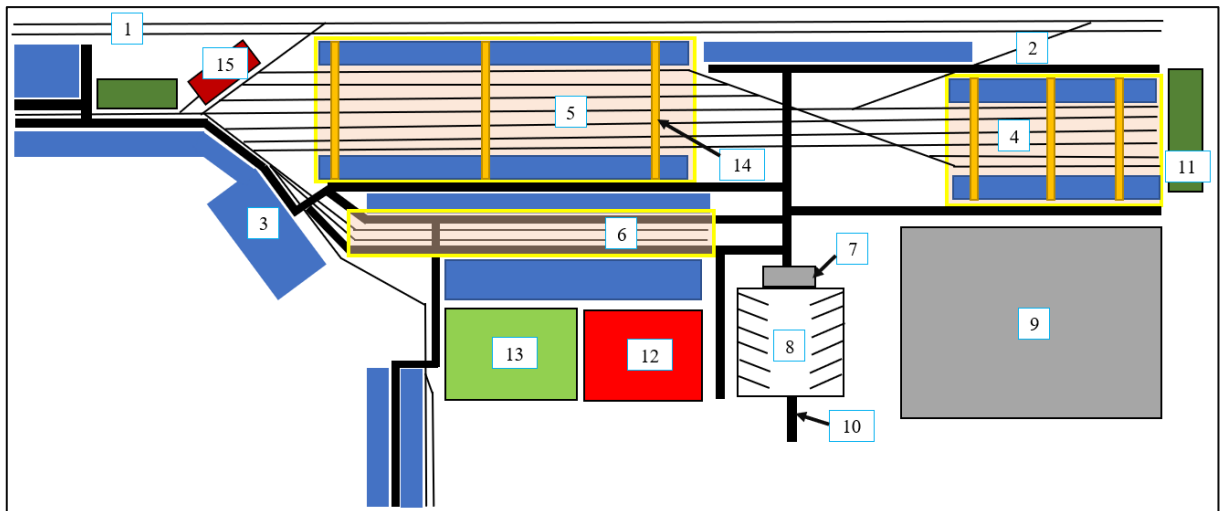
Zdroj: Autor

Uvedené hodnoty v tabulce naměřil autor během návštěvy kontejnerového terminálu Praha-Uhřetěves. Jedná se o hodnoty orientační (průměrné), které vycházejí z 30 provedených měření v terminále. Doba trvání jednoho pracovního cyklu portálového jeřábu závisí na jeho technických parametrech (rychlost pojezdu, zdvihu), zkušenosti a šikovnosti obsahujících pracovníků, ujeté vzdálenosti a povětrnostních podmínkách. Samotný vítr má na provoz překládky velký vliv. Při rychlosti větru 15 m/s je v terminále omezena manipulace s kontejnery. Překládací mechanismy mohou stohovat kontejnery maximálně 2 na sebe. Při rychlosti větru 20 m/s dochází k odstavení portálových jeřábů a terminál se z bezpečnostních důvodů vyklidí a uzavře. Rychlost větru je hlídána řídicím počítačem jeřábu (CMS), a pokud dosáhne hodnoty 18 m/s informuje jeřábníka zvukovým signálem.

2.1.4. Překládka vlakové soupravy

Průběh překládky u vlakové soupravy je odlišný od překládky silničního vozidla, protože Metrans disponuje vlastními železničními vozy a hnacími vozidly. Takže už dopředu zná pohyb jednotlivých vlaků, které směřují z kontejnerových terminálů (jejich odjezdy) do terminálu Praha-Uhřetěves (přibližné příjezdy). Vlaky jsou také vybaveny GPS lokátory. Systém dispečerovi zobrazuje údaje o vlaku. Jako třeba jeho délka, počet kontejnerů a jejich typ (délka), odkud vlak odjel, kam dále vlak směřuje.

Kontejnerový terminál Praha-Uhřetěves se může zjednodušeně rozdělit na dvě části. Podle druhu přijíždějících vlaků na exportní a importní. Modul č. 1 s 350metrovými kolejemi je zaměřený na exportní vlaky. Metrans jak již bylo zmíněno, má několik kontejnerových terminálů v České republice. Mezi těmito terminály jezdí vlaky (feedrové vlaky), které tak sváží a rozváží kontejnery z/do terminálu Praha-Uhřetěves. V modulu č. 1 jsou feedrové vlaky vyloženy. Kontejnery z těchto terminálů a kontejnery svezené z atrakčního obvodu terminálu Praha-Uhřetěves jsou naloženy na exportní vlaky a odváženy směrem Hamburg a Brémy. Modul č. 2 je určený primárně pro importní vlaky, kteří přijíždějí z přístavů. V tomto modulu jsou importní kontejnery nakládány na silniční nákladní vozidla, které je rozvázejí ke konečnému zákazníkovi. Jedná se většinou o sklad, kde je zboží z kontejneru vyloženo. Zároveň SNV přivážejí prázdné kontejnery, které se deponují v terminále a dle potřeby se vrací zpět k naplnění dalším zbožím. V modulu č. 2 probíhá nakládka feedrových vlaků. Modul č. 3 (2 koleje) slouží také pro exportní vlaky, ale jsou zde nakládány atypické kontejnery. Vlaky z modulu č. 3 jezdí směrem Rotterdam a Duisburg. Na obrázku 16 je zobrazeno schéma terminálu s vyobrazenými moduly. Moduly jsou zvýrazněny světle oranžovou barvou ohraničenou žlutou barvou.



Zdroj: Autor

Obrázek 16 Rozdělení terminálu na jednotlivé modul

Legenda:

- | | |
|--|------------------------------------|
| 1. Železniční trať | 9. Sklady |
| 2. Napojení na žel. trať | 10. Příjezdová komunikace |
| 3. Složiště kontejnerů | 11. Administrativní budovy |
| 4. Modul č. 1 | 12. Opravna výsuvných stohovačů |
| 5. Modul č. 2 | 13. Opravna poškozených kontejnerů |
| 6. Modul č. 3 | 14. Portálové jeřáby |
| 7. Vstupní brána (gate) | 15. Opravna železničních vozů |
| 8. Odstavná plocha pro silniční tahače | |

Technologie překládky u vlakové soupravy probíhá tak, že po příjezdu vlakové soupravy do terminálu je přivedena do kolejiště 2. modulu. Před manipulací s vlakovou soupravou tranzitěři provedou kontrolu vlakové soupravy. V PDA (personal digital assistant) přístroji mají soupis kontejnerů a s ním procházejí vlakovou soupravu a kontrolují, zda sedí čísla kontejnerů, čísla železničních vozů, velikost kontejnerů, závady (promáčkliny, díry) a plomby. Po uskutečnění této prohlídky a provedení soupisu přebírá Metrans odpovědnost za IPJ. Podle toho, jestli se jedná o importní nebo exportní kontejnery, se vlaková souprava rozdělí (přesune se do patřičného modulu). V dnešní době (2021) dosahují vlaky opouštějící terminál délky až 660 metrů bez HV (délka závisí na počtu a délce železničních vozů). Obrázek 17 ilustruje možné složení vlaku z různých typů železničních vozů s uvedením celkové délky a hmotnosti.

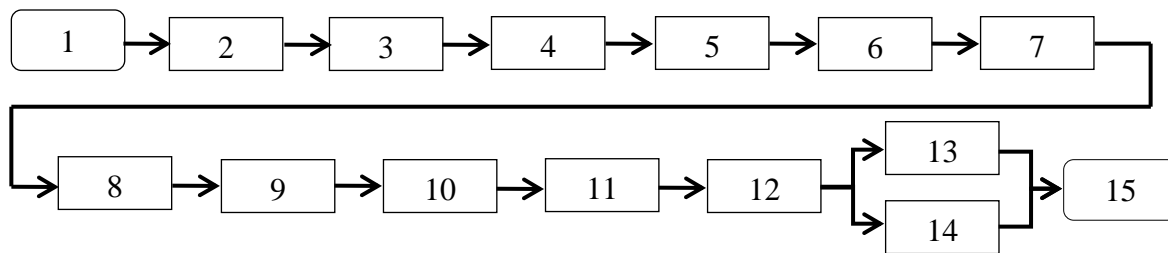
Počet železničních vozů	Železniční vozy typu Sggrss	Železniční vozy typu Sggns	Délka vlaku [m]	Hmotnost vlaku [t]
24	8	16	647	1650

Zdroj: Autor na podkladě (11)

Obrázek 17 Příklad složení vlaku

Metrans používá různou kombinaci svých železničních vozů. Hlavně se používá kombinace ze železničních vozů, kdy 1/3 tvoří vozy typu Sggrss a zbylé 2/3 Sggns. Z jakých vozů bude vlak složen, závisí na požadavcích zákazníka (jaké kontejnery se povezu, aby se všechny na vlak vešly). Dále záleží na tom, jaké vozy jsou k dispozici na terminále.

Modul č. 1 má však kolejiště o maximální délce 350 metrů. Proto je nutné vlakovou soupravu nejdříve rozdělit a pak se teprve přetáhne do modulu. V modulu železniční vozy stráví 4 až 5 hodin, než se vyloží a zase naloží. Hlavní dispečer organizuje posun v terminále. Od obchodních zástupců má seznam kontejnerů (v systému), které se budou nakládat na daný vlak. Podle tohoto seznamu vytvoří plán, jak se rozvrhnou kontejnery na jednotlivé železniční vozy (rozplánuje si soupravu, jak se má připravit na nakládku). Signalistovi (pracovník, který ovládá kolejiště v terminále) zašle požadavek na přesunutí určitého počtu železničních vozů na příslušnou kolej. V plánu je uvedeno nastavení trnů na železničních vozech pro fixování nakládaných kontejnerů. Tento plán předá elektronicky hlavní dispečer pomocnému dispečerovi, který trny nastaví podle zpracovaného plánu. Po tomto úkonu může jeřábík začít nakládku. Když je nakládka hotová, železniční vozy se přetáhnou do modulu č. 2, kde se případně doloží o další kontejnery. V tomto modulu pomocný dispečer provedou kontrolu vlakové soupravy (kontejnery jsou umístěny na trnech). Ten má od hlavního dispečera soupis vlaku a provádí podobnou kontrolu jako tranzitěři (čísla kontejnerů a železničních vozů, zavření dveří kontejneru). Další kontrola se provádí po vytažení vlakové soupravy na nádraží Praha-Uhřetěves. Zde provádějí vozmistři výchozí technickou prohlídku vlaku a také vykonávají úplnou zkoušku brzdy na vlaku. Sled jednotlivých úkonů, které vykonávají zaměstnanci společnosti Metrans během překládky vlaku, vystihuje obrázek 18.



Zdroj: Autor

Obrázek 18 Schéma zobrazující sled úkonů při překládce vlaku

Tabulka 15 popisuje jednotlivé úkony z obrázku 18 a ukazuje i přibližnou dobu jejich trvání. Uvedené hodnoty v tabulce jsou stanoveny na základě odborné konzultace s pracovníkem Metransu.

Tabulka 15 Přehled úkonů nutných k přeložení kontejnerů na celý vlak

Číslo úkonu	Název úkonu	Doba trvání [min]
1	Příjezd vlaku do ŽST Praha-Uhřetěves	0
2	Výměna hnacího vozidla	22
3	Přistavení soupravy do terminálu do modulu č. 2	20
4	Prohlídka technického stavu kontejneru a plomb (tranzitěři)	60
5	Rozřazení soupravy	15
6	Vykládka kontejnerů	120
7	Nastavení trnů	30
8	Nakládání kontejnerů	120
9	Spřažení železničních vozů	15
10	Dokládka železničních vozů	60
11	Prohlídka technického stavu kontejneru a plomb (pomocný dispečer)	45
12	Odtahování vlakové soupravy na ŽST Praha-Uhřetěves	20
13	Výměna Hnacího vozidla	22
14	Prohlídka technického stavu kontejneru a plomb (vozmistři)	120
15	Odjezd vlaku	0
Celkem		669

Zdroj: Autor na podkladě (11)

Z tabulky 15 vyplývá, že k přeložení celého vlaku je zapotřebí 11 hodin. Je vhodné zmínit, že uvedené hodnoty jsou pro dané činnosti maximální. Je v nich započítávána potřebná rezerva pro případné řešení problému. Například konečná prohlídka vlaku při odjezdu ze ŽST Praha-Uhřetěves, kterou provádějí vozmistři, trvá 120 minut (2 hodiny). Tato doba v sobě obsahuje přibližně hodinovou rezervu. To z toho důvodu, kdyby vozmistři během kontroly zjistili, že kontejner není třeba správně posazen na trnu nebo trn zcela chybí. V tomto případě se vlak přetáhne zpět do terminálu a provede se jeřábem nadzdvihnutí kontejneru a úprava trnu. Samotnou nakládku a vykládku vlakové soupravy provádějí 3 portálové jeřáby,

ale neprovádějí ji nepřetržitě. Během nich jeřáby obsluhují další vlakové soupravy nebo SNV. Tabulka 16 zobrazuje potřebné činnosti a časy při výměně hnacího vozidla.

Tabulka 16 Výměna hnacího vozidla

Činnost	Čas [min]
Odvěšení a odstoupení HV	5
Příjezd a přivěšení posuvného HV	7
Jednoduchá zkouška brzd	10
Celkem	22

Zdroj: Autor

2.2. Teoretická překládková kapacita terminálu

V této podkapitole se stanoví teoretická překládková kapacita terminálu Praha-Uhřetěves. Pro stanovení překládkové kapacity terminálu je zapotřebí znát provozní výkon jednoho překládacího mechanismu. Z provozního výkonu se pak vypočítají další veličiny, které jsou důležité pro zjištění teoretické překládkové kapacity terminálu. Uvedené vztahy pro výpočty jsou použity ze zdroje (5).

2.2.1. Překládková kapacita portálových jeřábů

Terminál Praha-Uhřetěves má 2 moduly (3. modul obsluhují pouze výsuvné stohovače), které obsluhuje 6 portálových jeřábů. Moduly mají rozdílnou délku kolejí, a tedy i jinou délku jeřábové dráhy. Každý jeřáb obsluhuje primárně svoji 1/3 kolejiště, ale může zasahovat dle potřeby do kolejiště sousedního jeřábu. Pokud je zapotřebí manipulovat s kontejnerem mimo svoji oblast dochází k omezování ostatních jeřábů. Omezení snižuje jejich provozní výkonnost, zejména u modulu s kratší jeřábovou dráhou. Proto se pro každý modul provede výpočet teoretické překládkové kapacity zvlášť. Podle vztahu (1) se určí provozní výkon jednoho portálového jeřábu:

$$P_v^{kp} = 3600 \cdot \frac{n_{kc}}{t_c} \cdot k_{vc} \cdot k_{pr} \cdot k_{ps} \quad [\text{TEU/hod}] \quad (1)$$

kde:

P_v^{kp} provozní výkon portálového jeřábu [TEU/hod],

n_{kc} počet přeložených kontejnerů v jednom cyklu [TEU],

t_c teoretická doba trvání jednoho pracovního cyklu [s],

k_{vc} koeficient využití teoretické doby cyklu [-],

k_{pr} koeficient doby překládky [-],

k_{ps} koeficient provozní schopnosti [-].

Do vztahu je použita hodnota počtu přeložených kontejnerů v jednom cyklu $n_{kc} = 1$ TEU. Protože u vnitrozemských terminálů portálové jeřáby, ale i výsuvné stohovače překládají v pracovním cyklu pouze jeden kontejner. Portálové jeřáby ve vnitrozemských terminálech nedisponují speciálními spreadery vybavené systémem Twin-Lift, Twin-Forty nebo trojitým spreaderem. Poslední z nich dokáže pojmout najednou tři kontejnery ISO řady 1 A nebo šest kontejnerů ISO řady 1 C.

Teoretická doba trvání jednoho pracovního cyklu je $t_c = 280$ s. Jedná se o údaj, který autor naměřil v terminále a nachází se v tabulce 14. Teoretická doba trvání jednoho pracovního cyklu je doba potřebná k provedení jedné manipulace s IPJ a závisí na technických parametrech překládacího mechanismu a rychlosti provedení jednotlivých úkonů.

Skutečná (provozní) produktivita práce překládacího mechanismu dosahuje 85 % oproti teoretické produktivitě je tedy nižší. Ve výpočtu je skutečná produktivita zohledněna pomocí koeficientu využití teoretické doby cyklu. Tento ukazatel je stanoven na hodnotu $k_{vc} = 0,85$. Provozovatel se snaží tuto hodnotu přibližovat co nejvíce k jedné a to plánováním, organizací a zapojením informačního systému do procesu řízení terminálu.

Koeficient doby překládky vyjadřuje neefektivní prostoj překládacího mechanismu, který snižuje jeho provozní výkon. Jedná se o prostoj, kdy překladač čeká na přistavení vlakové soupravy nebo silničního nákladního vozidla. I v tomto případě je snaha provozovatele přibližovat koeficient co nejbližší k jedné. Cílem je snížit neefektivní prostoje způsobené vlivem opožděného příjezdu vlaku nebo SNV. K tomu napomáhá průjezdnost terminálu a odstavné koleje. Průjezdnost terminálu umožňuje vjezd a odjezd vlaku bez nutnosti provádět přepřahání hnacího vozidla a následné manipulace s vlakovou soupravou z a do terminálu. Na odstavné koleje lze umisťovat hotové (přeložené) vlakové soupravy a pokračovat v další překládce. V případě terminálu Praha-Uhřetěves je hodnota $k_{pr} = 0,9$.

Koeficient provozní schopnosti zohledňuje další neefektivní prostoj. Vyjadřuje časový výpadek překládacího mechanismu z provozu způsobený střídáním obsluhy nebo prováděním údržby. Provádění pravidelné údržby je důležité pro zachování co nejdelšího bezporuchového chodu překládacího mechanismu. V případě provádění údržby nebo výskytu závady na překládacím mechanismu má terminál k dispozici náhradní stroj (provozní zálohu).

U portálového jeřábu není možné mít za odstavený stroj náhradu. Proto ve výpočtu provozního výkonu portálového jeřábu je koeficient provozní schopnosti nižší než u výsuvných stohovačů. Uvedené hodnoty jsou stejné pro oba moduly až na koeficient provozní schopnosti. Pomocí něj se zohledňuje případné omezení jeřábem. V tomto případě je hodnota pro modul č. 2 $k_{ps} = 0,9$ a pro modul č. 1 $k_{ps} = 0,85$ (5, 16).

$$P_v^{kp} = 3600 \cdot \frac{1}{280} \cdot 0,85 \cdot 0,9 \cdot 0,9 = 8,85 \text{ TEU/hod}$$

Provozní výkon portálového jeřábu v modulu č. 2 činí 8,85 TEU za hodinu a pro modul č. 1 8,36 TEU za hodinu. 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).

$$P_{dp}^{kp} = P_v^{kp} \cdot t_p \cdot k_{vp} \quad [\text{TEU/den}] \quad (2)$$

kde:

P_{dp}^{kp} denní propustnost polohy na překládku kontejnerů [TEU/den],

t_p pracovní doba překládacího zařízení za den [hod/den],

k_{vp} koeficient časového využití polohy při zpracování vlakových souprav [-].

Provozní výkon jednoho portálového jeřábu je určený z předešlého výpočtu. Pracovní doba (provozní doba) překládacího zařízení za den je $t_p = 24$ hod/den. Tato hodnota vychází z provedené analýzy terminálu. Koeficient časového využití polohy při zpracování vlakových souprav zohledňuje střídání směn jeřábníků a odstávky. Hodnota koeficientu je $k_{vp} = 0,9$.

$$P_{dp}^{kp} = 8,85 \cdot 24 \cdot 0,9 = 191 \text{ TEU/den}$$

Výsledná hodnota znázorňuje teoretickou kapacitu jednoho portálového jeřábu v modulu za pracovní dobu. Pro 2 modul činí 191 TEU za den a pro 1 modul 180 TEU za den. K zjištění teoretického množství přeložených kontejnerů za jeden den je zapotřebí denní propustnost polohy na překládku kontejnerů vynásobit počtem portálových jeřábů. Výpočet se provede podle vztahu (3).

$$Q_d = P_{dp}^{kp} \cdot n_{kj} \quad [\text{TEU/den}] \quad (3)$$

kde:

Q_d celkové množství TEU, které je možné přeložit portálovými jeřáby [TEU/den],

n_{kj} počet portálových jeřábů [ks].

V modulu č. 1 je teoreticky možné přeložit pomocí 3 portálových jeřábů 541 TEU a v modulu č. 2 je možné přeložit pomocí 3 portálových jeřábů 573 TEU. Celkové množství, které je možné teoreticky přeložit portálovými jeřáby činí 1 115 TEU za den.

Poslední výpočet se vztahuje na určení počtu kontejnerů přeložených v nepřímé překládce. V nepřímé překládce dochází k uložení kontejneru na skladovací místo, než se znovu naloží na další dopravní prostředek. Při této překládce se provádí více manipulací s kontejnerem. Provozovatel se snaží minimalizovat množství nepřímé překládky prováděné v terminálu z hlediska úspory nákladů při manipulaci. Přímá překládka znamená, že se kontejner přeloží mezi dopravními prostředky bez skladování. Pro provozovatele je přímá překládka efektivnější z hlediska uspořené času, místa a nákladů. Provozovat pouze přímou překládku v terminále není možné. Množství přivážených a odvážených kontejnerů by vyžadovalo takovou koordinaci a plánování příjezdu dopravních prostředků včetně potřebné kapacity a překládacích mechanismů, že to není možné zajistit. Další problémem pro provádění přímé překládky je nepravidelný příjezd vlaků, SNV a kontejnerových lodí (vlivem počasí, nehod, velkými přepravními vzdálenostmi, rekonstrukcí tratí a silnic), (5). Teoretická překládková kapacita terminálu prováděná portálovými jeřáby se zjistí vztahem (4).

$$Q_{kt} = \frac{Q_d \cdot t_n}{k_n} \quad [\text{TEU}] \quad (4)$$

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 portálovými jeřáby, je určený z předešlého výpočtu na $Q_d = 1\,115$ TEU/den. Doba navigačního období je u společnosti Metrans stanovena na $t_n = 360$ dní. Koeficient nerovnoměrnosti přísunu kontejnerů je $k_n = 1,2$. V terminále Praha-Uhřetěves se překládají především 40' kontejnery než 20' a 45' kontejnery. Zastoupení 40' kontejnerů představuje až 60 % oproti všem přeloženým

kontejnerům v terminále. Proto je zapotřebí počet kontejnerů přeložených za navigační období vynásobit číslem 1,6, aby odpovídal uvedené jednotce TEU.

$$Q_{kt} = \frac{1115,37 \cdot 360}{1,2} \cdot 1,6 = 535\,377 \text{ TEU}$$

Teoretická překládková kapacita portálových jeřábů činí 535 377 TEU za rok. Upravit výslednou hodnotu odstraněním kontejnerů přeložených v nepřímé překládce není zapotřebí. Důvodem je, že se jedná o provedené manipulace, které se musí provést a zabírají část dostupné kapacity terminálu. V tabulce 17 jsou uvedeny výsledky provedených výpočtů.

Tabulka 17 Překládková kapacita portálových jeřábů

	Modul č. 1	Modul č. 2
Provozní výkon 1 portálového jeřábu [TEU/hod]	8,36	8,85
Překládková kapacita 1 portálového jeřábu [TEU/den]	180	191
Překládková kapacita 3 portálových jeřábů [TEU/den]	541	573
Celková překládková kapacita za den [TEU/den]	1 115	
Celková překládková kapacita za rok [TEU/rok]	535 377	

Zdroj: Autor

2.2.2. Překládková kapacita výsuvných stohovačů

V kontejnerovém terminále Praha-Uhřetěves mají k dispozici 11 výsuvných stohovačů (3 těžké a 8 lehkých). Provádějí obsluhu modulu č. 3 a silničních nákladních vozidel. K zjištění jejich teoretické překládkové kapacity se využijí stejné vztahy jako v podkapitole **2.2.1. Překládková kapacita portálových jeřábů**. Podle vztahu (1) je nejprve nutné určit provozní výkon jednoho výsuvného stohovače. Hodnota teoretické doby jednoho pracovního cyklu je $t_c = 325 \text{ s}$. Jedná se o údaj, který autor naměřil v terminále a nachází se v tabulce 13. Další hodnoty vložené do vztahu jsou stejné jako u výpočtu pro portálové jeřáby až na koeficient provozní schopnosti. Koeficient provozní schopnosti je u výsuvných stohovačů vyšší než u jeřábů. Protože v případě provádění údržby nebo výskytu závady na výsuvném stohovači má terminál k dispozici náhradní stroj. Koeficientu využití teoretické

doby cyklu $k_{vc} = 0,85$, koeficient doby překládky $k_{pr} = 0,9$, koeficient provozní schopnosti $k_{ps} = 0,95$.

$$P_v^{kp} = 3600 \cdot \frac{1}{325} \cdot 0,85 \cdot 0,9 \cdot 0,95 = 8,05 \text{ TEU/hod}$$

Provozní výkon jednoho výsuvného stohovače činí 8,05 TEU za hod. Dalším vztahem pro určení teoretické překládkové kapacity terminálu je denní propustnost polohy na překládku kontejnerů. Výpočet se provede pomocí vztahu (2) a vstupují do něj hodnoty provozní výkon jednoho výsuvného stohovače, pracovní doba překládacího zařízení za den $t_p = 24 \text{ hod/den}$, koeficient časového využití polohy při zpracování vlakových souprav $k_{vp} = 0,85$. V tomto případě je koeficient nižší než u jeřábů, protože stohovače jsou poháněny naftovými motory a musejí doplňovat palivo.

$$P_{dp}^{kp} = 8,05 \cdot 24 \cdot 0,85 = 164 \text{ TEU/den}$$

Výsledná hodnota znázorňuje teoretickou kapacitu jednoho výsuvného stohovače za pracovní dobu. K zjištění teoretického množství přeložených kontejnerů za jeden den je zapotřebí tuto hodnotu vynásobit počtem stohovačů. Výpočet se provede podle vztahu (3).

$$Q_d = 164,22 \cdot 11 = 1806 \text{ TEU/den}$$

Celkové množství TEU, které je možné teoreticky v terminálu přeložit 11 výsuvnými stohovači je 1 806 TEU za den. Výsledek Q_d se použije k zjištění počtu kontejnerů přeložených za navigační období v terminále prováděné výsuvnými stohovači. Dále k výpočtu je zapotřebí znát dobu navigačního období $t_n = 360 \text{ dní}$, koeficient nerovnoměrnosti přísunu kontejnerů $k_n = 1,2$. V terminále Praha-Uhrňěves se překládají především 40' kontejnery než 20' a 45' kontejnery. Zastoupení 40' kontejnerů představuje až 60 % oproti všem přeloženým kontejnerům v terminále. Proto je zapotřebí počet kontejnerů přeložených za navigační období vynásobit číslem 1,6, aby odpovídal uvedené jednotce TEU. Počet kontejnerů přeložených za navigační období se zjistí vztahem (4).

$$Q_{kt} = \frac{1806,45 \cdot 360}{1,2} \cdot 1,6 = 867\,098 \text{ TEU}$$

Teoretická překládková kapacita výsuvných stohovačů činí 867 098 TEU za rok. Výslednou hodnotu upravovat odstraněním kontejnerů přeložených v nepřímé překládce není

opět zapotřebí. Vypočtená hodnota je opravdu teoretická, v reálném provozu je překládková kapacita nižší až o 20 %. Důvod takového rozdílu způsobuje hlavně doba jízdy, která závisí na ujeté vzdálenosti stohovačem. Jednotlivé dráhy se mohou lišit a pohybují se v rozsahu 23 až 700 metrů. Dále terminál v reálném provozu nevyužívá všechny výsuvné stohovače najednou. Jejich nasazení ovlivňuje jejich technický stav, provádění oprav a údržby a část strojů je určená pro zálohu. V tabulce 18 jsou uvedeny výsledky provedených výpočtů.

Tabulka 18 Překládková kapacita výsuvných stohovačů

Provozní výkon 1 výsuvného stohovače [TEU/hod]	8,05
Překládková kapacita 1 výsuvného stohovače [TEU/den]	164
Překládková kapacita 11 výsuvných stohovačů [TEU/den]	1 806
Celková překládková kapacita za rok [TEU/rok]	867 098

Zdroj: Autor

2.3. Shrnutí

Přeprava věcí během posledních let rychle vzrostla. V průběhu 10 let vzrostlo přepravované množství věcí v ČR o 18,4 %. V roce 2009 se přepravilo 458,3 milionu tun nákladu a v roce 2020 to bylo již 561,6 milionu tun nákladu. Největší nárůst však zaznamenal rok 2019 s 618,8 miliony tun přepraveného nákladu. Roste i podíl přepravovaných věcí pomocí kombinované přepravy. Společnost Metrans přeložila v roce 2020 v 10 ze 17 terminálů přes 3,5 milionu TEU a přepravila přes 1,2 milionu TEU. Jenom v terminále Praha-Uhřetěves se přeložilo 1 milion TEU. Je jisté, že zvyšující se zájem o kombinovanou přepravu poroste i v následujících letech. Důvodem zvyšujícího se zájmu jsou vyskytující se problémy v silniční dopravě (nedostatek řidičů, kongesce atd.) a překážky (omezování jízd, množství silnic s placeným mýtem a podobně), i zvětšující se tlak na dopravce snižovat vyprodukované emise během přepravy.

Zvyšující se požadavek na větší množství přepravovaných a přeložených TEU klade větší nároky na vybavenost, infrastrukturu a kapacitu terminálu. Z provedené analýzy vyplývá, že terminál Praha-Uhřetěves nabízí svým zákazníkům velké portfolio služeb. Má k dispozici dostatečnou plochu pro uskladnění, manipulaci a opravu kontejnerů. Dostatečná je i vybavenost terminálu včetně nutného zázemí pro provoz. Jako nedostatečné

až nevhodné je samotné napojení na železniční síť. Jednokolejné neelektrifikované napojení je slabou stránkou terminálu, které má za následek nižší propustnost přijíždějících a odjíždějících vlaků. V tomto případě by bylo ideální napojit terminál pomocí dvoukolejné elektrifikované koleje z obou stran (učinit z koncového terminálu průjezdný). Jako je provedeno u terminálu v České Třebové. Další nevýhodou je délka kolejí v jednotlivých modulech. Snahou EU je, aby nákladní vlaky dosahovaly délky až 750 metrů. Již teď je zapotřebí vlakové soupravy v terminále rozdělovat a případně další železniční vozy dokládat na jiné koleji a následně spřahovat dohromady.

Pro obsluhu SNV a železničních vozů je v terminále k dispozici 6 portálových jeřábů a 11 výsuvných stohovačů. Společnost Metrans umožnila autorovi provést průzkum v terminále a naměřit si časy pro jednotlivé operace, které se provádějí během překládky kontejneru. Z naměřených hodnot se získala teoretická překládková kapacita terminálu. Portálové jeřáby jsou schopny za rok přeložit 535,4 tisíc TEU u výsuvných stohovačů je hodnota vyšší, činí 867,1 tisíc TEU za rok. Celkem je tedy v terminálu podle provedených výpočtů možné přeložit až 1,4 milionu TEU za rok. Metrans uvádí, že maximální (teoretický) možný objem překládky je v terminále 1,2 milionu TEU. Rozdíl uvedených hodnot je způsoben rozdílnými časy jednotlivých překládkových operací pro jednotlivé překládky (doba jízdy, uchopení a uložení kontejneru, počtu nasazených strojů).

Z důvodu vyšší poptávky po kontejnerové přepravě a dosahování maximální kapacity terminálu Praha-Uhřetěves (využití terminálu se blíží k 85 %), autor navrhne možná opatření, která dopomohou k jejímu navýšení. Tímto návrhem se bude autor zabývat v následující kapitole.

3. ZVÝŠENÍ PŘEKLÁDKOVÉ KAPACITY TERMINÁLU

Na základě provedené analýzy v kapitole 1 a provedených výpočtů v kapitole 2 se autor zaměří v této kapitole na možnosti rozvoje terminálu Praha-Uhřetěves a rozšíření stávající překládkové kapacity. Terminál Praha-Uhřetěves má maximální překládkovou kapacitu 1,2 milionu TEU (dle výpočtů provedených autorem 1,4 mil TEU). Za rok 2020 se v terminále přeložilo přes 1 milion TEU. Využití terminálu dosahuje tedy 84,4 %. Počet přepravovaných kontejnerů na území ČR za posledních 6 let výrazně vzrostl, jak je vidět v grafu a v tabulce 3 (kapitola 1) a možnost dalšího růstu je vysoce pravděpodobné. Z tabulky 1 je patrné, že se stále vyskytuje velké množství zboží, které by se mohlo převést ze silničních návěsů do kontejnerů nebo jiných intermodálních přepravních jednotek a přepravovat pomocí kombinované přepravy. Větší vytižení kombinované přepravy však povede ke zvyšujícím se nárokům na provozní výkony terminálu.

Možnosti rozšíření terminálu kombinované dopravy jsou značně rozmanité. Jednou z možností, jak zlepšit situaci je pomocí nabízených služeb. Odebráním či outsourcingem některých činností lze získat prostor ke zlepšení (rozšíření) zbylých služeb. Protože k poskytování většiny služeb je zapotřebí mít k dispozici určitou část areálu, který by se mohl používat jiným způsobem. Další možnostmi jsou změny ve vybavení (pořízení překládacích mechanismů) a stavební úpravy (prodloužení překládacích kolejí, vybudování nového modulu) terminálu. Tyto úpravy vyžadují nemalé investiční prostředky a vyplatí se je realizovat pouze za předpokladu jejich návratnosti, a kdy lze očekávat nárůst kombinované přepravy (poptávky). Provozovatel rozšíření či modernizaci terminálu nemusí financovat sám. Evropská unie nabízí ve svých programech podporu pro ekologické a ekonomické druhy dopravy. Do programu spadá rozvoj kombinované přepravy včetně dotací na výstavbu nových tratí, ale i na nákup vybavení a výstavbu infrastruktury v terminále.

V této kapitole jsou uvedeny varianty pro zlepšení stávajícího stavu terminálu zaměřené na získání větší provozní výkonnosti a vyšší překládací kapacity. Možné navýšení kapacity se uskuteční pomocí zvýšení počtu překládacích mechanismů, rozšíření a úpravou modulu a případného rozvoje na volný pozemek, který se nachází v blízkosti terminálu.

3.1. Navýšení počtu portálových jeřábů

Možností, jak nejvíce navýšit překládkovou kapacitu za co nejkratší dobu, je pořízení kolejových portálových jeřábů. Ty jsou v terminále považovány za primární (hlavní)

překládací mechanismus. Jedná se o značnou investici oproti pořízení výsuvného stohovače a malou oproti vybudování nového modulu, ale přináší velký prospěch a při dostatečném objemu překládky i rychlou návratnost vložených prostředků. Portálové jeřáby mají kratší délku pracovního cyklu a vyšší výkon překládky než výsuvné stohovače. V případě překládky kontejneru ve spodní vrstvě uskuteční jeřáb přesun efektivněji a za kratší dobu než právě stohovač. Výhodou jeřábu je jeho vysoká překládací kapacita a rychlejší odbavování vlaků (kratší doba vlakové soupravy strávené v terminále). Nezanedbatelný je také jeho větší dosah, díky tomu může snadno a rychle po obou stranách kolejiště ukládat kontejnery, zatímco výsuvný stohovač je nucený zdlouhavě přejíždět a manévrovat po terminálu. Dalšími výhodami jsou nižší náklady na údržbu, ekologičnost provozu a vyšší spolehlivost. Nevýhodou je vysoká pořizovací cena a omezená dostupnost.

V případě terminálu Praha-Uhřetěves je k dispozici 6 těchto překládacích mechanismů. Pořízení nových portálových jeřábů je situováno do modulu č. 2. Modul č. 1 s délkou kolejí 350 metrů obsluhují 3 jeřáby a každý z nich má na starost určitou část modulu a to přibližně 116 metrů. U modulu č. 2 však každý jeřáb obsluhuje 200 metrů kolejí. Proto autor navrhuje doplnit 2 jeřáby do modulu č. 2, které by používaly již vybudovanou kolejovou dráhu. V Praze-Uhřetěvsi a taky v jiných svých terminálech používá Metrans portálové jeřáby od rakouské společnosti Künz. Výrobce má dlouholeté zkušenosti s instalací portálových jeřábů (na trhu se pohybuje již 89 let). Nové jeřáby budou mít stejné technické parametry jako již používané jeřáby. Rozchod kolejí je limitován již vybudovanou kolejovou dráhou. Přesah vyložení je omezován z jedné strany železniční tratí a z druhé strany přístupovou komunikací k modulu a vybavením terminálu. Stohování do vyšších vrstev nemá smysl, protože ostatní jeřáby vyšší stohování neumožňují a při větším počtu kontejnerů na sobě by mohly překážet při jízdě menšího jeřábu do území většího jeřábu.

Pro tento návrh je vypočítána provozní výkonost, celková překládková kapacita a kolik vlakových souprav by byl modul schopný odbavit. Výpočty se provedou nejprve pro 4 portálové jeřáby v modulu a následně se provede výpočet pro 5 jeřábů. Výpočet je založen na teoretické době trvání jednoho pracovního cyklu jeřábu, který je uveden v tabulce 14 v kapitole 2. Na konci kapitoly se provede porovnání s aktuálním stavem a návrhem s doplněnými jeřáby do modulu č. 2, o kolik TEU se tímto způsobem navýší teoretická překládková kapacita.

3.1.1. Modul se 4 jeřáby

K zjištění teoretické překládkové kapacity se využijí stejné vztahy jako v kapitole 2. Podle vztahu (1) se určí provozní výkon jednoho portálového jeřábu. Hodnota teoretické doby jednoho pracovního cyklu je $t_c = 280$ s. Koeficient využití teoretické doby cyklu je $k_{vc} = 0,85$, koeficient doby překládky $k_{pr} = 0,9$. Ve výpočtu se bude uvažovat, že každý jeřáb obsluhuje primárně svoji 1/3 kolejiště, ale může zasahovat dle potřeby do kolejiště sousedního jeřábu. Z důvodu výpomoci při překládce nebo výpadku jeřábu. V tomto případě bude koeficient provozní schopnosti nižší o 10 %, protože do modulu přibyl další portálový jeřáb. Hodnota tohoto ukazatele je $k_{vc} = 0,8$.

$$P_v^{kp} = 3600 \cdot \frac{1}{280} \cdot 0,85 \cdot 0,9 \cdot 0,8 = 7,87 \text{ TEU/hod}$$

Provozní výkon jednoho portálového jeřábu činí 7,87 TEU za hodinu. Dalším vztahem je denní propustnost polohy na překládku kontejnerů. Výpočet se provede pomocí vztahu (2) a vstupují do něj veličiny s těmito hodnotami:

- provozní výkon jednoho portálového jeřábu,
- pracovní doba překládacího zařízení za den $t_p = 24$ hod/den,
- koeficient časového využití polohy při zpracování vlakových souprav $k_{vp} = 0,9$.

$$P_{dp}^{kp} = 7,87 \cdot 24 \cdot 0,9 = 169 \text{ TEU/den}$$

Výsledná hodnota znázorňuje teoretickou kapacitu jednoho portálového jeřábu v modulu za pracovní dobu. Pro zjištění teoretického množství přeložených kontejnerů za jeden den všemi jeřáby v modulu se musí získaný výsledek vynásobit jejich počtem. V této variantě se uvažuje se 4 jeřáby. Výpočet se provede podle vztahu (3).

$$Q_d = 169,96 \cdot 4 = 679 \text{ TEU/den}$$

Celkové množství TEU, které je možné teoreticky přeložit v modulu č. 2 se 4 portálovými jeřáby je 679 TEU za den. Množství TEU přeložených za navigační období v terminále pomocí všech portálových jeřábů se provede vztahem (4). Do výpočtu je zapotřebí znát celkové množství TEU, které je teoreticky možné přeložit všemi portálovými jeřáby v terminále. Modul č. 2 umožňuje přeložit 679 TEU a modul č. 1 zůstal beze změny a jeho teoretická překládka činí 541 TEU. Dále je zapotřebí doba navigačního

období $t_n = 360$ dní, koeficient nerovnoměrnosti přísunu kontejnerů $k_n = 1,2$. V terminále Praha-Uhřetěves se překládají především 40' kontejnery. Jejich zastoupení představuje až 60 % oproti všem přeloženým kontejnerům v terminále. Proto je zapotřebí počet kontejnerů přeložených za navigační období vynásobit číslem 1,6, aby odpovídal uvedené jednotce TEU.

$$Q_{kt} = \frac{(679 + 541) \cdot 360}{1,2} \cdot 1,6 = 586\,005 \text{ TEU}$$

Teoretická překládková kapacita portálových jeřábů činí 586 005 TEU za rok. V tabulce 19 jsou uvedeny výsledky provedených výpočtů.

Tabulka 19 Překládková kapacita 4 jeřábů

	Modul č. 2
Provozní výkon 1 portálového jeřábu [TEU/hod]	7,87
Překládková kapacita 1 portálového jeřábu [TEU/den]	169
Překládková kapacita 4 portálových jeřábů [TEU/den]	679
Celková překládková kapacita za den [TEU/den]	1 220
Celková překládková kapacita za rok [TEU/rok]	586 005

Zdroj: Autor

Jedná se o maximální teoretickou překládkovou kapacitu, kterou v provozu není možné dosáhnout. Protože je v realitě omezována řadou faktorů jako schopností obsluhujících pracovníků, příjezdem a odjezdem vlakových souprav a jejich posunem. Další vliv mají výluky z důvodu nečekaných poruch a technických prohlídek. Získaná teoretická překládková kapacita byla zjištěna na základě naměřené doby jednoho pracovního cyklu jeřábu. Tato doba může nabývat různých hodnot (nižších i vyšších) v závislosti na aktuálních podmínkách a typu manipulovaného kontejneru. Tímto způsobem zásadně ovlivňuje konečný výsledek provedených výpočtů.

Množství vlakových souprav, které by byl terminál v této variantě schopný obsloužit, se určí podle celkové překládkové kapacity za den při využití všech překládacích

mechanismů. Překládková kapacita portálových jeřábů je 1 220 TEU za den u výsuvných stohovačů činí 1 806 TEU za den. Dohromady činí celková překládková kapacita 3 026 TEU za den. Bude se uvažovat, že se vlak skládá z 24 železničních vozů typu Sggrss, který pojme 4 TEU. Využití kapacity vlaku činí 95 % a bude se tedy překládat 91 TEU. Terminál se 7 portálovými jeřáby a s 11 výsuvnými stohovači je schopný odbavit 33 vlaků (792 železničních vozů). Jedná se o teoretický počet odbavených vlaků. Je zapotřebí počítat s časem potřebným na provádění technických kontrol a výměnu HV. V terminále se spíše vlak dokládá o další TEU, než by se celý vyložil a zase naložil, takže množství odbavených vlaků může být i o něco vyšší z důvodu menšího počtu překládaných TEU.

3.1.2. Modul s 5 jeřáby

K zjištění teoretické překládkové kapacity se využijí stejné vztahy jako v kapitole 2. Hodnoty uvedené ve výpočtu jsou stejné jako v předchozí variantě až na koeficient provozní schopnosti, který je oproti původní hodnotě nižší o 20 % a počtu jeřábů. Hodnota koeficientu je $k_{vc} = 0,7$. V této variantě se uvažuje s 5 portálovými jeřáby v jednom modulu.

Podle vztahu (1) se určí provozní výkon jednoho portálového jeřábu.

$$P_v^{kp} = 3600 \cdot \frac{1}{280} \cdot 0,85 \cdot 0,9 \cdot 0,7 = 6,89 \text{ TEU/hod}$$

Denní propustnost polohy na překládce kontejnerů se určí pomocí vztahu (2).

$$P_{dp}^{kp} = 6,89 \cdot 24 \cdot 0,9 = 148 \text{ TEU/den}$$

Teoretické množství přeložených kontejnerů za jeden den všemi jeřáby v modulu se provede podle vztahu (3).

$$Q_d = 148,72 \cdot 5 = 743 \text{ TEU/den}$$

Celkové množství TEU, které je možné teoreticky přeložit v modulu č. 2 s 5 portálovými jeřáby je 743 TEU za den. V module č. 1 je možné přeložit 541 TEU za den. Množství TEU přeložených za navigační období v terminále se provede vztahem (4).

$$Q_{kt} = \frac{(743 + 541) \cdot 360}{1,2} \cdot 1,6 = 616\,320 \text{ TEU}$$

Teoretická překládková kapacita portálových jeřábů činí 616 320 TEU za rok. V tabulce 20 jsou uvedeny výsledky provedených výpočtů.

Tabulka 20 Překládková kapacita 5 jeřábů

	Modul č. 2
Provozní výkon 1 portálového jeřábu [TEU/hod]	6,89
Překládková kapacita 1 portálového jeřábu [TEU/den]	148
Překládková kapacita 5 portálových jeřábů [TEU/den]	743
Celková překládková kapacita za den [TEU/den]	1 284
Celková překládková kapacita za rok [TEU/rok]	616 320

Zdroj: Autor

Opět se jedná o maximální teoretickou překládkovou kapacitu, kterou v provozu není možné dosáhnout. Z důvodů sepsaných v podkapitole 3.1.1.

Množství vlakových souprav, které by byl terminál v této variantě schopný obsloužit, se určí podle celkové překládkové kapacity za den při využití všech překládacích mechanismů. Překládková kapacita portálových jeřábů je 1 284 TEU za den u výsuvných stohovačů činí 1 806 TEU za den. Dohromady činí celková překládková kapacita 3 090 TEU za den. Budou se uvažovat stejné hodnoty a parametry pro vlak jako v předchozí podkapitole. Terminál s 8 portálovými jeřáby a 11 výsuvnými stohovači je schopný odbavit 33 vlaků (792 železničních vozů). Jedná se opět o teoretický počet odbavených vlaků.

3.2. Rozšíření modulu č. 3

Modul č. 3 je dvojkolejný s užitečnou délkou kolejí 550 metrů. Jeho obsluhu provádějí pouze výsuvné stohovače. Rozšíření modulu by spočívalo v tom, že by se stávající kolejiště upravilo a doplnilo o další překládkovou kolej o délce 350 metrů. Obsluhu modernizovaného modulu by zajišťovaly portálové jeřáby. Mezi stojinami jeřábu by se nacházely 3 koleje, čtvrtá kolej by se umístila mimo kolejnicovou dráhu jeřábu. Pro navržený modul se počítá se 3 jeřáby na společné kolejové dráze o délce 350 metrů, která je posazena na zpevněné podloží a rovnoběžná s železničními kolejemi. Maximální rozpětí kolejové dráhy jeřábů by činilo

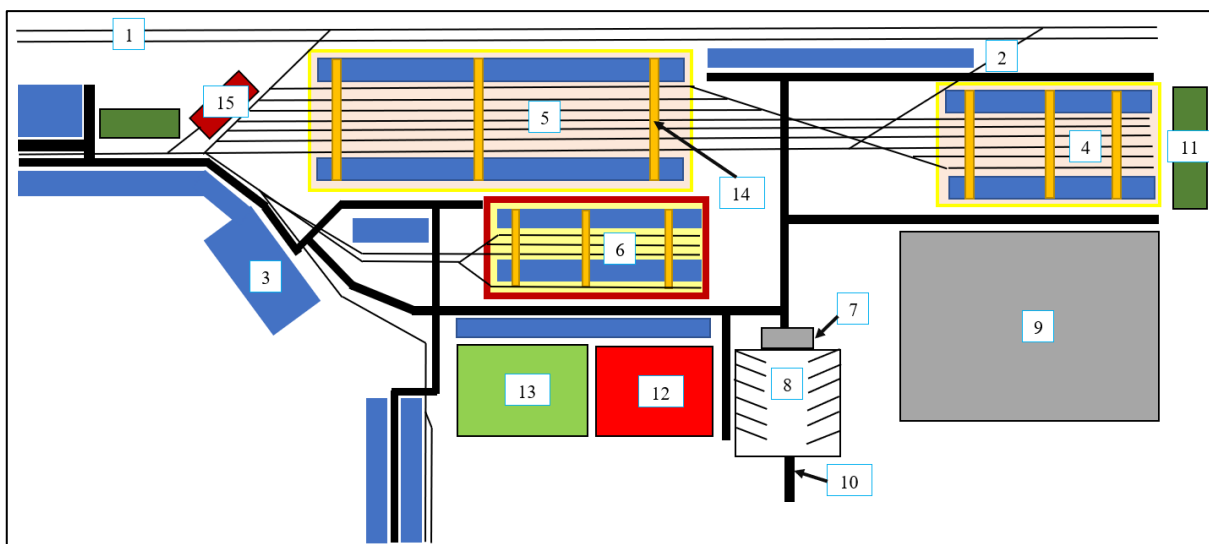
27 metrů. Jeřáb by byl vybaven přečnávajícími krakorci o délce 15 metrů a 16 metrů. Protože je modul č. 3 zaměřen hlavně na překládku netypických kontejnerů, umožňoval by teleskopický spreader uchopit kontejnery o velikosti 20, 30 a 40 stop. Kontejner o velikosti 45' má rohové prvky (úchyty) ve stejné vzdálenosti jako 40' kontejner. Základní technické parametry o jeřábech jsou uvedeny v tabulce 21.

Tabulka 21 Parametry jeřábu

Technické parametry	
Nosnost spreaderu [t]	37
Rozchod kolejí [m]	27
Přesah vyložení [m]	15
Přesah vyložení [m]	16
Zdvih [m]	12,6
Stohování	max. 3 kontejnery

Zdroj: Autor na podkladě (15)

Jeřáb by prováděl obsluhu všech kolejí pod sebou po maximální délku své dráhy a přemísťoval by kontejnery rovnou na železniční vůz, SNV nebo je ukládal do uložistiště. Čtvrtou kolej o délce 550 metrů by primárně obsluhovaly výsuvné stohovače, ale její umístění by umožňovalo obsluhu i portálovými jeřáby. Zavedení portálových jeřábů umožní stohování až 45' kontejnerů do 3 vrstev (4. vrstva je průjezdná pro pohyb spreaderu s břemenem). Kontejnery by se umísťovaly kolmo ke kolejím. Stohování 45' kontejnerů by bylo možné pouze mezi moduly 2 a 3. Nové uložistiště by poskytovalo možnost uskladnit 1 944 TEU. Výstavbu kolejových portálových jeřábů by provedla již zmíněná rakouská společnost Künz, a to z důvodu vlastnictví jeřábů od této společnosti. Montáž jeřábů od stejné společnosti přináší výhody pro Metrans, a to nižší náklady na údržbu a jednodušší školení obsluhy pro tyto stoje. Dlouhodobá spolupráce s Künz zajišťuje Metransu i lepší ceny při dodávání náhradních dílů či samotných jeřábů. Na obrázku 19 je znázorněný upravený modul č. 3, který je označený číslicí 6 a ohraničený červenou barvou. Moduly, které zůstaly stejné, jsou zvýrazněny světle oranžovou barvou ohraničenou žlutou barvou. Legenda k obrázku 19 je stejná jako pro obrázek 16 nacházející se na straně 48.



Zdroj: Autor

Obrázek 19 Schéma terminálu s upraveným modulem č. 3

Příjezdová cesta k modulu č. 1 zůstane zachována. Z důvodu zachování přejezdu přes koleje mezi moduly 1 a 2 je modul č. 3 posunut o 17 metrů směrem na severozápad. Brána (vjezd do terminálu) se přesune směrem ven (do parkoviště) kvůli zabránění cesty pro ukládání kontejnerů. Dojde tak ke zrušení 4 míst určené pro parkování SNV. Cesta a vybavení mezi moduly 2 a 3 budou zrušeny a místo toho vznikne místo pro ukládání kontejnerů pomocí jeřábů. Tato cesta (i vybavení) se přemístí na druhou stranu modulu č. 3 (směrem na jihozápad) a zabere plochu pro skladovací plochy o rozloze cca 3 700 m². Dojde ke ztrátě skladovacího místa o velikosti cca 1 160 TEU. Na konci modulu se napojí na stávající cestu a umožní se tak přístup do zbytku terminálu. Přejezd přes modul č. 3 se přesune před modul, aby se zajistil přístup z levé strany k modulu č. 2 pro SNV a výsuvné stohovače a k jeho zbývajícím 1/3 a uloženým kontejnerům. Další přístup k modulu č. 2 pro SNV je umožněno z pravé strany. Přístup k modulu č. 2 pro SNV je umožněno pouze z levé a pravé strany. Napojení modulu č. 3 by zůstalo dvojkolejné s možností využití zbylé části kolejí (140 metrů) pro překládku vlakové soupravy nebo jednotlivých železničních vozů pomocí výsuvných stohovačů. Modul by byl schopen odbavovat vlakové soupravy o délce až 700 metrů. Vlakové soupravy by se před vjezdem do modulu musely rozpojit. Protože je modul vybaven portálovými jeřáby, není již zapotřebí mít v terminále 11 překladačů. Tento počet by se snížil na 7 překladačů. Jednalo by se o 3 těžké překladače (2 v provozu a 1 v záloze) a 4 lehké překladače (3 v provozu a 1 v záloze). Mobilní překladače by nadále sloužily k odvozu prázdných či plných kontejnerů na skladovací místo, případně pro překládku na SNV či železniční vůz.

Teoretická překládková kapacita modulu č. 3 je stejná jako pro modul č. 1. Modul č. 3 umožní přeložit 541 TEU za den. Protože se pro výpočet uvažují stejné hodnoty, jako byly použity v podkapitole 2.2.1 pro modul č. 1. V případě překládkové kapacity výsuvných stohovačů došlo ke změně. Provozní výkon jednoho výsuvného stohovače zůstal stejný a činí 8,05 TEU za hodinu. Denní propustnost polohy je také stejná 164 TEU za den, ale u výpočtu pro teoretické množství přeložených kontejnerů došlo ke změně počtu mobilních překladačů v terminále. Výpočet se provede podle vztahu (3) uvedený v kapitole 2.

$$Q_d = 164,22 \cdot 7 = 1\,149,54 \text{ TEU/den}$$

Celkové množství TEU, které je možné teoreticky v terminálu přeložit 7 výsuvnými stohovači je 1 149 TEU za den. Počet kontejnerů přeložených za navigační období se zjistí vztahem (4).

$$Q_{kt} = \frac{1149,54 \cdot 360}{1,2} \cdot 1,6 = 551\,779 \text{ TEU}$$

Teoretická překládková kapacita 7 výsuvných stohovačů činí 551 779 TEU za rok. V tabulce 22 jsou uvedeny výsledky provedených výpočtů.

Tabulka 22 Překládková kapacita výsuvných stohovačů

Provozní výkon 1 výsuvného stohovače [TEU/hod]	8,05
Překládková kapacita 1 výsuvného stohovače [TEU/den]	164
Překládková kapacita 7 výsuvných stohovačů [TEU/den]	1 149
Celková překládková kapacita za rok [TEU/rok]	551 779

Zdroj: Autor

Množství vlakových souprav, které by byl terminál v této variantě schopný obsloužit, se určí podle celkové překládkové kapacity za den při využití všech překládacích mechanismů. Překládková kapacita portálových jeřábů je 1 655 TEU za den u výsuvných stohovačů činí 1 149 TEU za den. Dohromady činí celková překládková kapacita 2 804 TEU za den. Budou se uvažovat stejné hodnoty a parametry pro vlak jako v předchozí podkapitole.

Terminál s 9 portálovými jeřáby a 7 výsuvnými stohovači je schopný odbavit 30 vlaků (720 železničních vozů). Jedná se opět o teoretický počet odbavených vlaků.

3.3. Rozšíření terminálu na volný pozemek

Rozšíření terminálu Praha-Uhřetěves je v dnešní době (2021) značně problematické. Když se tento terminál budoval, nacházel se na okraji města, daleko od jakékoliv výstavby. Dnes je terminál z jedné strany ohraničen železničním koridorem a z druhé strany různými budovami a infrastrukturou. Jediné volné prostranství bez zástavby v těsné blízkosti terminálu se nachází severovýchodně od něj. Volný pozemek k možnému budoucímu rozšíření je zobrazen na obrázku 20.



Zdroj: Autor na podkladě (13)

Obrázek 20 Rozšíření terminálu

Jedná se z části o zatravněnou volnou plochu, zbylou část tvoří uložisko sypaného materiálu ze staveb (suť, hlína, písek). Podle územního plánu městské části Praha 22 spadá volný pozemek, terminál a železniční trať do kategorie DZ (tratě a zařízení železniční dopravy, nákladní terminály). Plocha kategorie DZ jsou určeny hlavně pro provoz železniční dopravy a pro terminály nákladní dopravy s vazbou na železniční dopravu. Volný pozemek,

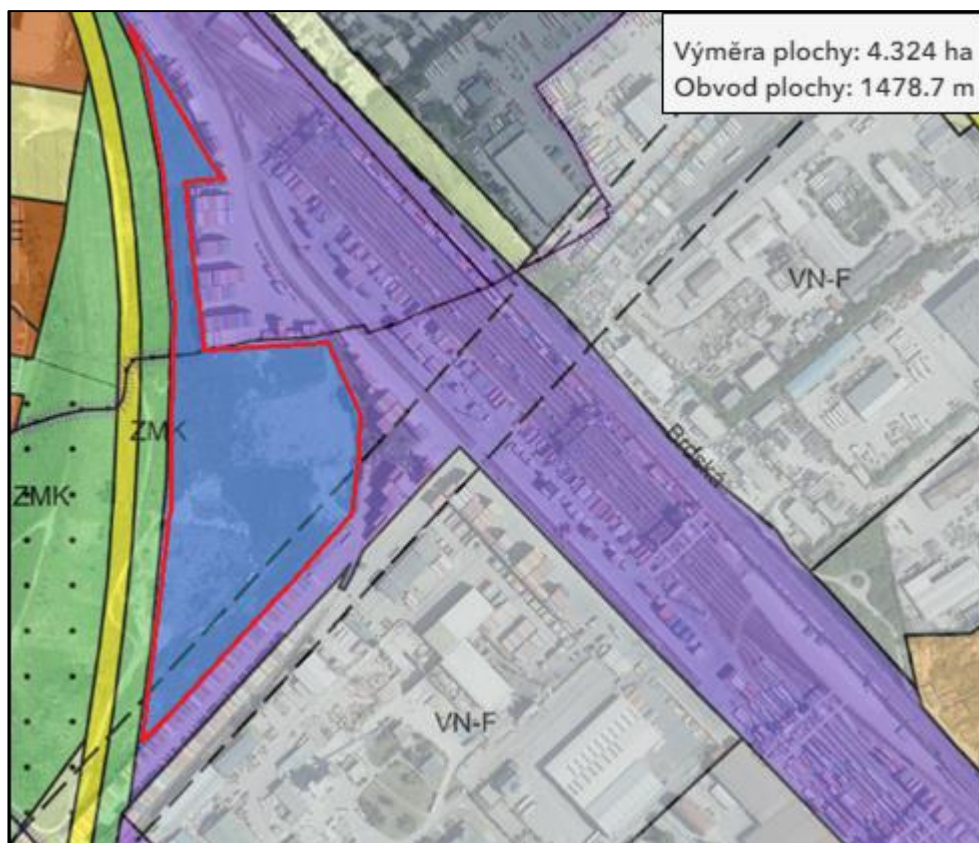
na který by se terminál rozšířil, se skládá z několika pozemků, které jsou uvedeny v tabulce 23.

Tabulka 23 Volné pozemky okolo terminálu

Parcelní číslo	Výměra [m ²]	Druh pozemku
1412/1	59 064	orná půda
1416/1	697	vodní plocha
1412/3	13 383	orná půda
1412/5	19 577	orná půda
1412/8	3 808	trvalý travní porost
1412/18	5 801	orná půda
1412/19	1 907	orná půda
539/1	3 414	orná půda
539/31	2 600	orná půda
539/33	10 625	orná půda
539/37	4 367	orná půda
539/38	4 214	orná půda

Zdroj: Autor na podkladě (18)

Dohromady je k dispozici volná plocha o velikosti 129 457 m² (12,95 ha). V územním plánu je zaznamenáno, že se v budoucnosti přes většinu těchto pozemků povede sběrná komunikace městského významu. Pro rozšíření terminálu zbude pouze plocha o velikosti 43 240 m² (4,3 ha). Jak je patrné z tabulky, tak v současnosti (2021) podle katastru nemovitostí jsou pozemky určeny hlavně pro zemědělskou činnost a jakákoliv výstavba není tedy umožněna. Umístění a rozloha volné plochy, včetně plánované pozemní komunikace je zobrazeno na obrázku 21. Pozemek je zvýrazněn červenou barvou a pozemní komunikace žlutou barvou.



Zdroj: Autor na podkladě (19)

Obrázek 21 Zobrazení volné plochy pro možné rozšíření terminálu

V případě změny pro využití by se nová plocha mohla využít pro navýšení skladovací kapacity. Při využití celkové plochy (bez vybudování uliček mezi kontejnery pro stohovače) je možné uložit až 13 500 TEU (uvažuje se s 5 kontejnery na sobě). Zvýšení skladovací kapacity o takovéto množství TEU není zrovna pro terminál výhodné. Místo deponování kontejnerů se dá prostor využít ke skladování materiálů, které nejsou náchylné na působení přírodních živlů (např. různé druhy sypkých materiálů). V tomto případě by to pro terminál znamenalo navíc pořízení další potřebné techniky pro manipulaci s uloženým materiálem. Dalším způsobem využití plochy je zavedení nových služeb nebo rozšíření stávajících služeb.

Pro terminál by byla nejvíce přínosná varianta, ale také nejvíce finančně nákladná, varianta vybudování modulu č. 4 se 2 paralelními koleji směrem na jih. Zde se již jedna kolej nachází (cca 200 metrů před jejím koncem dochází k jejímu rozdvojení), ale není určena pro překládku kontejnerů (slouží jako odstavná kolej pro železniční vozy). Užitečná délka kolejí by činila 450 metrů a jejich obsluhu by prováděly výsuvné stohovače. Takto by terminál získal možnost odbavovat více vlaků, než je za současných možností možné. Podél kolejiště by se nacházely plochy pro skladování kontejnerů, místa pro překládku SNV a potřebné vybavení (např. ohřev). Skladovací plochy o rozloze 18 865 m² by v tomto případě

umožňovaly uložit až 5 926 TEU. Na obrázku 22 je vyobrazeno skladovací místo modrou barvou, žluté šipky znázorňují směr vybudování překládkových kolejí.



Zdroj: Autor na podkladě (13)

Obrázek 22 Ukázka možného využití volného pozemku

3.4. Shrnutí výsledků a zhodnocení

Cílem této kapitoly bylo navrhnout možné navýšení překládkové kapacity terminálu Praha-Uhřetěves. V následující tabulce 24 jsou shrnuty první 3 varianty návrhů pro zlepšení překládkové kapacity. Tyto varianty jsou v tabulce porovnávány podle počtu manipulačních kolejí a překládacích mechanismů, roční překládkové kapacity terminálu, maximálního počtu přeložených vlaků a skladovací kapacity kontejnerů.

Tabulka 24 Porovnání jednotlivých variant

	Stávající stav	Přidání 1 portálového jeřábu	Přidání 2 portálového jeřábu	Úprava modulu č. 3
Počet a užitečná délka manip. kolejí	7x600, 6x350, 2x550	7x600, 6x350, 2x550	7x600, 6x350, 2x550	7x600, 9x350, 1x550
Portálové jeřáby	6	7	8	9
Výsuvné stohovače	11	11	11	7
Roční překládková kapacita [TEU/rok]	1 402 475	1 452 480	1 483 200	1 345 920
Překládací kapacita [vlaků/den]	32	33	33	30
Skladovací kapacita [TEU]	25 000	25 000	25 000	25 784

Zdroj: Autor

Při porovnání údajů uvedených v tabulce vyplývá, že nejlepší varianta pro navýšení překládkové kapacity je pořízení 2 portálových jeřábů do modulu č. 2. Oproti stávající variantě se navýší roční překládková kapacita o 5,8 %, to je o 80 725 TEU za rok. Počet přeložených vlaků stoupl z 32 na 33 za den. Největší užitek z případné investice do rozvoje terminálu se jeví spíše varianta pořízení pouze 1 portálového jeřábu do modulu č. 2. Protože přidání 7. jeřábu navýší kapacitu o 50 005 TEU za rok. Jedná se skoro o dvojnásobné navýšení oproti 8. jeřábu. Ten už přinese jen dalších 30 720 TEU za rok. V případě počtu přeložených vlaků za den dojde k navýšení také o 1 vlak. Využití dalšího jeřábu již není tak velké a vložené finanční prostředky by nepřinesly dostatečný užitek. Případné investice se týkají pouze na pořízení portálových jeřábů. Cena se pohybuje kolem 90 000 000 Kč za kus (záleží na parametrech a vybavenosti jeřábu). Návrátost investice za vybudování 1 jeřábu

za získané překládkové kapacity při ceně 910 Kč za manipulaci (po odečtení nákladů činí zisk cca 315 Kč) je 6 let.

Rozšířením modulu č. 3 a provedením změny obsluhy z výsuvných stohovačů na portálové jeřáby nedošlo k očekávanému navýšení překládkové kapacity. Podle výpočtů provedených autorem došlo dokonce ke snížení překládkové kapacity o 56 555 TEU za rok a snížení počtu odbavených vlaků. Pozitivní na této variantě je to, že při stejné rozloze terminálu dojde k navýšení skladovací kapacity o 784 TEU. Portálové jeřáby potřebují totiž menší plochy pro složiště. Jejich dalším přínosem je rychlejší manipulace s kontejnery, obslužení více kolejí, rychlejší pohyb nad složištěm, a to vše za nižšího počtu pracovníků. Taky lze zmínit jejich ekologičtější provoz a menší hluk. Další výhodou této varianty je, že se snížil počet výsuvných stohovačů, což sníží náklady na provoz a potřebné plochy pro jejich odstavování a údržbu. Vzniklé volné místo se může využít pro skladování kontejnerů nebo jiným způsobem. Náklady v tomto případě oproti předchozím variantám jsou veliké. Je zapotřebí pořídit 3 jeřáby, vybudovat pro ně pojezdovou dráhou a napájení. Dále je nutné upravit a vystavět kolejiště a pojezdové plochy. Odhadem se cena za provedení této varianty bude pohybovat kolem 450 mil. Kč (nejdražší položkou jsou samozřejmě jeřáby, tvoří až polovinu z uvedené ceny).

Uvedené varianty se mezi sebou liší hlavně rozsahem provedených stavebních prací. Zatímco v prvních dvou variantách při doplnění portálových jeřábů nedochází k podstatným stavebním úpravám. V případě třetí varianty už dochází k rozsáhlé stavební činnosti, ale pouze v rámci areálu. To je jejich velká výhoda oproti rozšíření terminálu mimo jeho hranice, protože případné úpravy společnost provádí výhradně na svých pozemcích.

Možnost rozšíření terminálu je možný na volný pozemek bez jakýkoliv stavebních úprav o rozloze cca 43 000 m². Využití místa pouze pro skladování kontejnerů nemá smysl, protože terminál má k dispozici dostatečné skladovací kapacity, a tedy navýšení o dalších několik tisíc TEU by bylo nepřínosné a zbytečně by tak společnost vynaložila množství finančních prostředků k ničemu.

Větší přínos pro společnost z volného prostoru vyplývá ze skladování sypkých materiálů, které nejsou náchylné na působení přírodních živlů. Sypký materiál by se přivážel v kontejnerech InnoFreight a pomocí speciálního vykladače určený pro tyto kontejnery by docházelo k jejich vyložení. O následné roztřídění materiálu a dopravu na skládku by se postaral pásový dopravník nebo lopatový nakladač (tzv. bagr). Stejně manipulační prostředky by se používaly na nakládku. Jednalo by se o novou činnost, kterou by společnost mohla nabízet zákazníkům a získávat z této služby další finanční prostředky k dalšímu podnikání.

Může se naskytnout problém, že v případě rozšíření místa pro překládku sypkých materiálů by toho terminál již nebyl schopen, protože se v blízkém okolí již nenachází volné prostranství.

Tato práce je však zaměřena na překládkovou kapacitu terminálu a terminál je zaměřen na kontejnerovou přepravu. Takže se rozebere možnost vybudování modulu č. 4. Největší využití rozšíření terminálu na volný pozemek a vystavění modulu č. 4 by bylo ve spojení s přestavbou modulu č. 3, která je zmíněna v podkapitole 3.2. V tomto případě by došlo k mírné změně. Modul č. 3 by obsluhovaly pouze portálové jeřáby a mezi stojinami jeřábů by se nacházely 4 koleje o délce 350 metrů. Výsuvné stohovače, které obsluhovaly modul č. 3, se následně využijí pro obsluhu modulu č. 4. Díky tomu se nemusí pořizovat další výsuvné stohovače, i když kvůli zvětšené rozloze terminálu by se vyplatilo již pořídit kontejnerový tahač. Tahač by měl na starost převážení kontejnerů mezi moduly pouze v areálu terminálu. Celková překládková kapacita by se skládala z modulů, které obsluhují portálové jeřáby a modulu obsluhovaný výsuvnými stohovači:

- v modulu č. 1 je teoreticky možné přeložit pomocí 3 portálových jeřábů 541 TEU za den,
- v modulu č. 2 je teoreticky možné přeložit pomocí 3 portálových jeřábů 573 TEU za den,
- v modulu č. 3 je teoreticky možné přeložit pomocí 3 portálových jeřábů 541 TEU za den,
- v modulu č. 4 je teoreticky možné přeložit pomocí 11 výsuvných stohovačů 1 806 TEU za den.

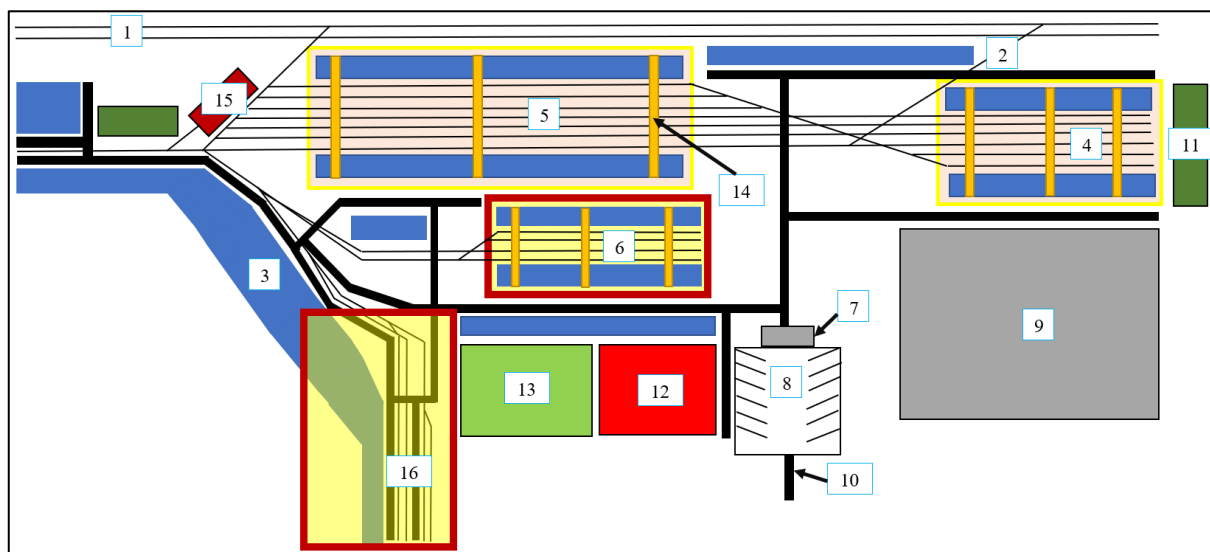
Celkem je možné teoreticky přeložit pomocí portálových jeřábů 1 655 TEU za den. Celková překládková kapacita by pak činila 1 661 280 TEU za rok. Množství vlakových souprav, které by byl terminál schopný obsloužit, se určí podle celkové překládkové kapacity za den při využití všech překládacích mechanismů. Překládková kapacita dohromady činí 3 461 TEU za den. Budou se uvažovat stejné hodnoty a parametry pro vlak jako v předchozích podkapitolách. Terminál s 9 portálovými jeřáby a 11 výsuvnými stohovači je schopný odbavit 38 vlaků (912 železničních vozů). Jedná se opět o teoretický počet odbavených vlaků. V tabulce 25 je porovnán současný stav s rozšířením terminálu a vystavěným modulem č. 4 a modulem č. 3.

Tabulka 25 Porovnání současného stavu s rozšířením areálu na volnou plochu

	Stávající stav	Navržená varianta
Počet a užitečná délka manip. kolejí	7x600, 6x350, 2x550	7x600, 10x350, 2x450
Portálové jeřáby	6	9
Výsuvné stohovače	11	11
Kontejnerový tahač	-	2
Roční překládková kapacita [TEU/rok]	1 402 475	1 661 280
Překládací kapacita [vlaků/den]	32	38
Skladovací kapacita [TEU]	25 000	30 926

Zdroj: Autor

Na obrázku 23 je zobrazeno schéma terminálu rozšířeného na volný pozemek včetně navrženého modulu č. 4 a upraveného modulu č. 3. Modul č. 4 je označený číslicí 16. Moduly jsou zvýrazněny světle oranžovou barvou ohraničenou žlutou barvou. Legenda k obrázku 23 je stejná jako pro obrázek 16 nacházející se na straně 48.



Zdroj: Autor

Obrázek 23 Schéma terminálu s vystavěným modulem č. 4

Náklady jsou u této varianty obrovské. Při odhadování nákladovosti na rozšíření plochy areálu včetně vybudování provozního zázemí se musí brát v úvahu cena pozemku, která se v pražské lokalitě pohybuje od 1 000 Kč za m². Po investování do pozemku je třeba provést terénní úpravy a plochu zpevnit, aby byla schopná nést SNV a překládací mechanismy. Terminál Praha-Uhřetěves využívá pro zpevnění svých ploch beton a zámkovou dlažbu. Lze tedy usuzovat, že pro zjednodušení případných oprav se použijí právě tyto materiály. Zámková dlažba by se použila pro zpevnění ploch, kde bude docházet k ukládání kontejnerů a pojezdové plochy se vybetonují. Cena zámkové dlažby se pohybuje od 3 250 Kč za m² a cena betonu je cca 5 750 Kč za m². Dále je nutné počítat s tím, že je zapotřebí udělat odvodnění zpevněné plochy. Poslední věc, která bude značně finančně nákladná, je vybudování 2 překládkových kolejí o délce 450 metrů a 1 přípojovací koleje o délce 170 metrů. K tomu bude zapotřebí 4 výhybek. Cena za 1 000 metrů koleje se pohybuje kolem 20 000 000 Kč a 1 ks výhybky stojí cca 4 500 000 Kč. Odhadem se cena za rozšíření areálu včetně výstavby modulu č. 4 pohybuje kolem 300 000 000 Kč a cena výstavby modulu č. 3 je 450 000 000 Kč.

Je zapotřebí zmínit, že veškeré uvedené ceny jsou orientační a slouží pouze pro ukázkou přibližné ceny za provedení navržených variant. Ceny se vztahují na překládací mechanismy a pojezdové plochy, ale nezahrnují administrativní a podpůrné zázemí (váhy, ohřev, označníky pro řidiče SNV, atd) v terminálu. Dále v souhrnech cen není zohledněno pořízení 2 kontejnerových tahačů, modernizace dispečinku pro řízení vlakových souprav v terminálu (kvůli rozšíření kolejiště) a navýšení počtu lokomotiv pro posun po terminálu. V případě provedení poslední zmíněné varianty by bylo vhodné umístit u modulu č. 4 další vjezd do terminálu pro SNV.

ZÁVĚR

Kombinovaná přeprava je druh dopravy, která kombinuje výhody a snižuje nevýhody jednotlivých druhů doprav. Její nevýhodou je, že se vyplatí používat na velké vzdálenosti (přibližně nad 300 km). To vzhledem k rozloze České republiky není zrovna vhodné. V roce 2020 se přepravilo 561,6 mil. tun nákladu, ale pomocí KP se přepravilo přibližně 23,6 mil. tun. Největší podíl z použitých intermodálních přepravních jednotek má kontejner (přes 90 %). I přes různé dotace a podpory ze strany vlády ČR je stále lepší, a hlavně rychlejší využít v rámci naší země silniční přepravu než KP.

Díky výhodné poloze ve střední Evropě a vysoké hustotě železniční sítě, představuje ČR pro KP vhodné propojení mezi severními (Rotterdam, Hamburg) a jižními přístavy (Rijeka, Koper). K tomu je zapotřebí mít vhodné překladiště s dobrým připojením na dopravní infrastrukturu. V České republice se nachází 17 překladišť. Jedním takovým a největším z nich (aspoň podle rozlohy) je terminál v Praze-Uhřetěvesi. Jedná se o bimodální terminál (umožňuje překládku pouze mezi silnicí a železnicí) zaměřený pouze na překládku kontejnerů. Jeho skladovací kapacita činí až 25 000 TEU a za rok zvládne přeložit 1 200 000 TEU. V dnešní době (2021) dosahuje jeho vytížení 84,4 %. Zvyšující zájem o kombinovanou dopravu jasně dokazují grafy v kapitole 1. Zájem mají jak vlády jednotlivých států, tak i samotní dopravci a speditéři, kteří bojují s řadou vyskytujících se problémů (nedostatek řidičů, požadavky na proplácení mzdy na úrovni místní minimální mzdy, rostoucí rozsah sítě s placeným mýtem, EURO normy na motory). O nutnosti navýšení překládkové kapacity nelze tedy pochybovat. Případné neřešení tohoto problému neboli zakonzervování současného stavu povede k mnoha nežádoucím vlivům. Jako je třeba nedostatek překládkové kapacity, snížení konkurenceschopnosti a úbytek (ztráta) zákazníků.

V poslední kapitole jsou navrženy jednotlivé opatření pro terminál Praha-Uhřetěves, které by měly vést k navýšení překládkové kapacity. Možnosti pro zefektivnění a zlepšení nemusí společnost hledat pouze ve svých nabízených službách a prováděných činnostech, ale může různě upravovat svůj areál, který používá k poskytování služeb. Tím se myslí modernizace zařízení či jeho doplnění nebo provedení stavebních úprav. Stavebními úpravami jsou myšleny stavby nových hal, budov a komunikací, rozšíření areálu a jiné zásahy do členění ploch areálu. Rozšiřování a výstavba jsou typické svou velkou investiční nákladností, ale přinášejí také množství výhod na zlepšení současné situace společnosti. I když by se investice mohly zdát být výhodné, je nutné provést co nejlepší posouzení návratnosti investice, jaký bude její přínos a zisk. Případně hledat další hledisko (poptávka,

situace na trhu), podle které se pak společnost rozhodne, zda navrženou investici provést nebo ne. Účelem této práce není navrhnout nejlepší variantu pro navýšení překladkové kapacity, nýbrž ukázat různé možnosti včetně rozsahu stavebních úprav a přibližného množství potřebných finančních prostředků k jejich realizaci. Podle nich se pak investor může rozhodnout, která varianta je pro něj nejlepší.

SEZNAM POUŽITÝCH INFORMAČNÍCH ZDROJŮ

- (1) NOVÁK, Jaroslav, Václav CEMPÍREK a Jaromír ŠIROKÝ. *Kombinovaná přeprava*. Páté rozšířené. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2015, 342 s. ISBN 978-80-7395-948-7.
- (2) ŠIROKÝ, Jaromír. *Technologie dopravy*. Páté rozšířené. Pardubice: Institut Jana Pernera, srpen 2012, 252 s. ISBN 978-80-86530-82-6.
- (3) *Ročenka dopravy ČR* [online]. Praha: Ministerstvo dopravy, 2021 [cit. 2021-10-26]. Dostupné z: <https://www.sydos.cz/cs/rocenka-2020/index.html>
- (4) *KONCEPCE NÁKLADNÍ DOPRAVY PRO OBDOBÍ 2017–2023 S VÝHLEDEM DO ROKU 2030* [online]. Praha: Ministerstvo dopravy České republiky, 2017 [cit. 2020-11-26]. Dostupné z: https://www.mdcz.cz/getattachment/Dokumenty/Strategie/Koncepce-nakladni-dopravy-pro-obdobi-2017-2023-s-v/MD_Koncepce_nakladni_dopravy_w.pdf.aspx
- (5) ŠIROKÝ, Jaromír. *Progresivní systémy v kombinované přepravě: studijní opora*. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2013. ISBN 978-80-7395-582-3.
- (6) CAFOUREK, Tomáš. Zboží častěji cestuje vlakem, v kamionech chybí šoféři. *IDNES* [online]. Praha: MAFRA, 2020, 2019 [cit. 2020-11-27]. Dostupné z: https://www.idnes.cz/ekonomika/doprava/doprava-2018-souhrn.A190409_175159_eko-doprava_fih
- (7) *Kombinovaná doprava. Ministerstvo dopravy* [online]. Praha: Ministerstvo dopravy ČR, 2021 [cit. 2021-02-19]. Dostupné z: [https://www.mdcz.cz/Dokumenty/Kombinovana-doprava-\(2\)/kombinovana-doprava-\(1\)](https://www.mdcz.cz/Dokumenty/Kombinovana-doprava-(2)/kombinovana-doprava-(1))
- (8) VALDMAN, Stanislav. *Technologie překládky jednotek kombinované přepravy. Vědeckotechnický Sborník ČD a.s.* [online]. Praha: Generální ředitelství Českých drah, Nábřeží L. Svobody 1222, Praha 1, 2019, 2015 [cit. 2021-02-19]. Dostupné z: <https://vts.cd.cz/documents/168518/195432/3908.pdf/3e785075-8dc4-4726-b9c0-ef330b3a7a38>
- (9) *METRANS* [online]. Praha: METRANS, 2020 [cit. 2020-11-23]. Dostupné z: <https://metrans.eu/>
- (10) *THE INTERMODAL BUSINESS OF METRANS* [online]. Praha: METRANS, 2020 [cit. 2020-11-26]. Dostupné z: https://metrans.eu/wp-content/uploads/2020/11/METRANS-Group_november_2020.pdf
- (11) Metrans. Interní materiály společnosti. [cit. 2020-11-28].

- (12) Servis Dentální divize. *Puro klima* [online]. Praha: PURO-KLIMA EXPORT, 2009 [cit. 2021-5-5]. Dostupné z: <http://www.puro-klima.cz/SK/271/servis-dentalni-divize/>
- (13) *Mapy* [online]. ČR: Seznam, 2020 [cit. 2020-11-28]. Dostupné z: <https://mapy.cz/turisticka?x=14.5771763&y=50.0404531&z=16&l=0>
- (14) METRANS INTERMODAL SOLUTIONS EXPORT FROM INLAND HUB TERMINAL TO SEA PORT. *METRANS* [online]. Praha: METRANS, 2020, 2020 [cit. 2020-11-30]. Dostupné z: <https://metrans.eu/solutions/metrans-intermodal-solutions/exports-from-hub-terminal-sea-port/from-prague-cz/>
- (15) *Container cranes for Metrans Terminal in Prague (CZ) and Dunajska Streda* [online]. kunz [cit. 2021-02-26]. Dostupné z: https://lanzco.cl/wp-content/uploads/2019/09/kuenz_antwerpen_en.pdf
- (16) CHUM, Jan. *Modulové řešení terminálu kombinované přepravy* [online]. Pardubice, 2020 [cit. 2021-02-26]. Dostupné z: https://dk.upce.cz/bitstream/handle/10195/76428/ChumJ_ModuloveReseni_JS_2020.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Diplomová práce. Univerzita Pardubice. Vedoucí práce Doc. Ing. Jaromírovi Širokému, PhD.
- (17) CVS Ferrari product range overview. *CVS Ferrari* [online]. Italy: CVS ferrari S.P.A, 2020, 2020 [cit. 2021-02-26]. Dostupné z: https://www.cvsferrari.it/web/wp-content/uploads/2019/06/catalogue-CVS-RANGE_0519.pdf
- (18) Nahlížení do katastru nemovitostí. *ČÚZK* [online]. Praha: Katastrální úřad, 2021 [cit. 2021-10-2]. Dostupné z: <https://nahlizidenidokn.cuzk.cz/ZobrazObjekt.aspx?typ=parcela&id=2119629101>
- (19) Územní plán. *Praha 22* [online]. Praha: IPR Praha, 2021 [cit. 2021-10-2]. Dostupné z: <https://www.praha22.cz/mestska-cast/bydleni-a-vystavba/uzemni-plan/>