

Univerzita Pardubice
Dopravní fakulta Jana Pernera

Analýza podmínek provozování nákladní vodní
dopravy v České republice

Radek Charvát

Bakalářská práce

2016

Univerzita Pardubice
Dopravní fakulta Jana Pernera
Akademický rok: 2015/2016

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Radek Charvát**
Osobní číslo: **D13149**
Studijní program: **B3709 Dopravní technologie a spoje**
Studijní obor: **Technologie a řízení dopravy: Technologie a řízení dopravních systémů**
Název tématu: **Analýza podmínek provozování nákladní vodní dopravy
v České republice**
Zadávací katedra: **Katedra technologie a řízení dopravy**

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

Úvod

1. Analýza současného stavu nákladní vodní dopravy v České republice
2. Analýza využití labské vodní cesty
3. Zhodnocení možností využití labské vodní cesty pro nákladní dopravu


Závěr

Rozsah grafických prací: 2-3
Rozsah pracovní zprávy: 30-40
Forma zpracování bakalářské práce: tištěná
Seznam odborné literatury:


- (1) SEIDLOVÁ, Andrea. Technologie a řízení dopravy - vodní doprava: Studijní opora. Pardubice: Dopravní fakulta Jana Pernera, Univerzita Pardubice, 2015.
- (2) KUBEC, Jaroslav. Vodní cesty a přístavy. 1. vyd. Žilina: Vysoká škola dopravy a spojov, 1993, 227 s., příl. Učební texty vysokých škol.
- (3) Plavební ročenka 1995-2013 Praha: Nakladatelství T, 1996-2014, 19 svazků. ISSN 1211-3409. Ročenka.
- (4) Labsko-vltavská plavba X-XVIII.: sborník k historii lodní dopravy. Děčín: Mare-Czech, 2004-2012. ISBN 978-80-86930-40-4.

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Andrea Seidlová, Ph.D.
Katedra technologie a řízení dopravy

Datum zadání bakalářské práce: 1. února 2016
Termín odevzdání bakalářské práce: 3. června 2016


doc. Ing. Ivo Drahotský, Ph.D.
děkan

L.S.


doc. Ing. Pavel Drdla, Ph.D.
vedoucí katedry

V Pardubicích dne 1. února 2016

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji:

Tuto práci 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., autorský zákon, 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.

Souhlasím s prezenčním zpřístupněním své práce v Univerzitní knihovně.

V Pardubicích dne 20. 5. 2016

Radek Charvát

PODĚKOVÁNÍ

Touto cestou bych rád poděkoval své vedoucí bakalářské práce paní Ing. Andree Seidlové, Ph. D. za vstřícný přístup, cenné rady a odbornou spolupráci v průběhu vypracování práce. Dále bych chtěl poděkovat kolektivu pracovníků Státní plavební správy, zejména pak paní ředitelce plavebního úřadu Mgr. Kláře Němcové za ochotnou pomoc a přívětivost, poskytnuté informace a materiály. Poděkování patří rovněž rodině za plnou podporu při studiu na vysoké škole.

ANOTACE

Bakalářská práce se zabývá problematikou analýzy podmínek provozování nákladní vodní dopravy v České republice. Práce se skládá ze tří základních částí, jejichž náplní je provedení rozboru současného stavu nákladní vodní dopravy v České republice, dále analýza provozně-přepavního využití labské vodní cesty včetně technologického posouzení případných možností pro nákladní dopravu.

KLÍČOVÁ SLOVA

labsko-vltavská vodní cesta, plavidlo, setrvalost vodních stavů, přeprava věcí, dopravní výkonnost, zlepšení plavebních podmínek

TITLE

Analysis of the conditions of the operation of freight water transport in the Czech Republic

ANNOTATION

Bachelor thesis deals with the analysis of the conditions of operation of freight water transport in the Czech Republic. The work consists of three parts, which content is an analysis of the current state of freight shipping in the Czech Republic, further the analysis of the operational transport use of the Labe waterway, including technological assessment of possible options for freight transport.

KEYWORDS

Elbe-Vltava waterway, vessel, the persistence of water levels, transport of goods, transport efficiency, improvement of navigation conditions

OBSAH

SEZNAM OBRÁZKŮ	8
SEZNAM TABULEK.....	9
SEZNAM ZKRATEK.....	10
ÚVOD	11
1 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU NÁKLADNÍ VODNÍ DOPRAVY V ČESKÉ REPUBLICE	12
1.1 Analýza stavu vodních cest v ČR z hlediska provozních parametrů	12
1.1.1 Labsko-vltavská vodní cesta	12
1.1.2 Zhodnocení plavebních podmínek	16
1.1.3 Regulovaný úsek dolního Labe.....	17
1.1.4 Ekonomická splavnost regulovaného úseku Labe.....	19
1.1.5 Přístavy.....	20
1.2 Analýza stavu nákladních plavidel v ČR	21
1.2.1 Motorové nákladní lodě	21
1.2.2 Remorkéry a čluny	23
1.2.3 Provozovatelé plavidel.....	25
1.2.4 Celkový stav plavidel.....	26
1.3 Analýza přeprav v nákladní dopravě.....	28
1.3.1 Vnitrostátní přeprava věcí	29
1.3.2 Mezinárodní přeprava věcí.....	31
2 ANALÝZA VYUŽITÍ LABSKÉ VODNÍ CESTY.....	36
2.1 Plavební stupeň Ústí nad Labem – Střekov	36
2.1 Dopravní výkonnost labské vodní cesty	39
2.1.1 Teoretická dopravní výkonnost velké plavební komory Střekov.....	39
2.1.2 Praktická dopravní výkonnost velké plavební komory Střekov.....	45
3 ZHODNOCENÍ MOŽNOSTÍ VYUŽITÍ LABSKÉ VODNÍ CESTY PRO NÁKLADNÍ DOPRAVU	53
3.1 Plavební stupeň Děčín.....	53
3.2 Praktická dopravní výkonnost velké plavební komory Střekov po zlepšení plavebních poměrů na dolním Labi.....	54
ZÁVĚR.....	59
SEZNAM POUŽITÝCH INFORMAČNÍCH ZDROJŮ	61
SEZNAM PŘÍLOH	65

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1 Setrvalost vodních stavů v regulovaném úseku dolního Labe	18
Obr. 2 Ekonomická splavnost regulovaného úseku Labe	19
Obr. 3 Vnitrostátní přeprava věcí po vodních cestách v České republice	30
Obr. 4 Vývoz věcí po vodních cestách z České republiky	31
Obr. 5 Dovoz věcí po vodních cestách do České republiky	32
Obr. 6 Přístavy vykládky zboží při vývozu ČSPL, a.s. v roce 2007.....	33
Obr. 7 Přístavy nakládky zboží při dovozu ČSPL, a.s. v roce 2007.....	34
Obr. 8 Dvoudílné stavidlo vodního díla Střekov	37
Obr. 9 Schéma plavebního zařízení zdymadla Ústí nad Labem – Střekov.....	38

SEZNAM TABULEK

Tab. 1	Typová plavidla pro Vltavu	14
Tab. 2	Typová plavidla pro střední Labe	15
Tab. 3	Typová plavidla pro kanalizovaný úsek dolního Labe	15
Tab. 4	Typová plavidla pro regulovaný úsek dolního Labe	16
Tab. 5	Měsíční průměry vodních stavů v Ústí nad Labem	17
Tab. 6	Technické údaje MNL řady 7300	22
Tab. 7	Technické údaje MNL řady 8500 a 11600	22
Tab. 8	Technické údaje MNL řady 116	23
Tab. 9	Technické údaje tlačného remorkéru TR 500.....	24
Tab. 10	Technické údaje tlačného člunu TČ 1000	24
Tab. 11	Technické údaje tlačného remorkéru TR 610.....	25
Tab. 12	Technické údaje tlačného člunu TČ 1150 a TČ 500	25
Tab. 13	Stav motorových plavidel dle evidence plavebního rejstříku k 7. 10. 2015.....	26
Tab. 14	Celkový stav plavidel	27
Tab. 15	Přeprava zboží po vnitrozemských vodních cestách	29
Tab. 16	Přeprava věcí společností Evropská vodní doprava – Sped s.r.o. za rok 2007	34
Tab. 17	Seznam středních hodnot stoupání hladiny s dle spádu h	42
Tab. 18	Seznam nákladních jednotek	44
Tab. 19	Střední využitelný fond roční doby zdymadla Střekov za období 2005-2014	47
Tab. 20	Průměrné roční intenzity mezinárodních přeprav za období 2005-2014	48
Tab. 21	Čtvrtletní přehled vývozu věcí po vodních cestách z ČR v tis. tun.....	48
Tab. 22	Průměrné nosnosti souborů dle počtu plavidel ve skupině.....	49
Tab. 23	Střední využitelná nosnost charakteristického souboru čtyř MNL 11600	51
Tab. 24	Střední využitelná nosnost charakteristického souboru čtyř MNL 11600 první varianty	55
Tab. 25	Střední využitelná nosnost charakteristického souboru čtyř MNL 11600 druhé varianty	55
Tab. 26	Porovnání současného a výhledového stavu labské vodní cesty.....	57

SEZNAM ZKRATEK

ČP	České přístavy, a.s.
ČSPL	Československá plavba labská, a.s.
ČSPLO	Československá plavba labsko-oderská
DŠMR 300	dvoušroubový motorový remorkér o výkonu 300 koní
EVD	Evropská vodní doprava – Sped s.r.o.
MN	motorová nákladní loď
MNL	motorová nákladní loď
SRN	Spolková republika Německo
TČ	tlačný člun
TR	tlačný remorkér

ÚVOD

Nákladní vodní doprava v České republice má oproti ostatním druhům dopravy specifické postavení. Ve velké míře jí ovlivňuje celá řada faktorů a to především nestabilita vodních cest včetně proměnlivých plavebně-provozních podmínek, technicko-technologická úroveň plavidlového parku, ekonomické podmínky a společenská poptávka. To vše se pak projevuje tím, že v reálném prostředí daného oboru nedosahují právnické i fyzické osoby optimálních výsledků své činnosti. Problematiku podmínek provozování nákladní vodní dopravy v České republice lze zmapovat prostřednictvím tří základních okruhů:

První část práce se bude zabývat analýzou stávajícího stavu nákladní říční dopravy v České republice z hlediska infrastruktury vodních cest, mobilní technické základny a vývoje mezinárodních a vnitrostátních přeprav věcí. Budou zde rozebrány jednotlivé úseky labsko-vltavské vodní cesty, setrvalost vodních stavů na regulované části Labe s jeho následným ekonomickým vyhodnocením a v neposlední řadě také přístavy. V případě plavidlového parku bude vymezena jeho struktura dle provozního určení a provozovatelů trakčních a nákladních jednotek. Poslední zmiňovaná pasáž bude zachycena pomocí resortních statistik Ministerstva dopravy České republiky, které názorným způsobem ukážou, jaké objemy věcí včetně jejich skladby se po vnitrozemských vodních cestách transportují.

Náplní další kapitoly bude analýza labské vodní cesty v kontextu provozního a přepravního využití. Důležitým nástrojem potřebným ke zjištění aktuální situace kolem dopravního zatížení příslušné vodní cesty bude výpočet teoretické a praktické výkonnosti. Na základě získaných ukazatelů zahrnujících propustnost a kapacitu bude možné si vytvořit konkrétní představu o současně panujících poměrech na dané vodní infrastruktuře.

Poslední část se bude týkat technologického zhodnocení budoucího využití labské vodní cesty v návaznosti na výsledky předchozí kapitoly. Díky podkladovým informacím o potenciálním zlepšení splavnosti vodního toku Labe bude stejným metodickým postupem proveden výpočet dopravní výkonnosti. Vzniklé hodnoty budou následně vyhodnoceny a zkonfrontovány s původním stavem.

Cílem bakalářské práce bude analýza a porovnání stávajících a výhledových podmínek provozování nákladní vodní dopravy v České republice z provozně-technologického hlediska, zejména pak v souvislosti s přepravními možnostmi labské vodní cesty.

1 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU NÁKLADNÍ VODNÍ DOPRAVY V ČESKÉ REPUBLICE

Následující kapitola se bude zabývat dosavadní situací panující v oblasti vnitrozemské vodní nákladní dopravy na území České republiky. Podrobně budou zanalyzovány tři hlavní sféry mající značný vliv na celkový obraz daného druhu dopravy. Jako první bude proveden rozbor vodních cest z pohledu plavebních charakteristik, dále bude pozornost zaměřena na plavidlový park a na přepravy věcí po vodní infrastruktuře.

1.1 Analýza stavu vodních cest v ČR z hlediska provozních parametrů

Vodní cesty se dělí na území České republiky dle zákona 114/1995 Sb. o vnitrozemské plavbě, v platném znění na sledované a nesledované vodní cesty. Sledované vodní cesty, jejichž charakter musí korespondovat s plavebně provozními podmínkami, se dále člení na vodní cesty dopravně významné a na vodní cesty účelové. Dopravně významné vodní cesty podléhají vzhledem ke svému určení kritériím, která jsou dána klasifikací vnitrozemských vodních cest. Vodní cesty účelové svým významem zastupují plavební síť vhodnou pro rekreační plavbu a vodní dopravu místního významu. Pro potřeby provozování nákladní vodní dopravy jsou směrodatné tzv. využívané dopravně významné vodní cesty:

1. Vodní tok Labe

- od říčního km 973,5 (Kunětice) po říční km 951,2 (nadjezí zdymadla Přelouč),
- od říčního km 949,1 (2,080 km od osy jezu Přelouč) po říční km 726,6 (státní hranice se Spolkovou republikou Německo), včetně plavební dráhy vymezené na vodní ploše Velké Žernoseky plavebním značením.

2. Vodní tok Vltavy

- od říčního km 91,5 (Třebenice) po soutok s vodním tokem Labe, včetně výústní části vodního toku Berounky po přístav Radotín.

1.1.1 Labsko-vltavská vodní cesta

Labsko-vltavská vodní cesta je z hlediska své významnosti součástí IV. multimodálního koridoru transevropské páteřní dopravní sítě TEN-T. Na základě přijetí

Evropské dohody o hlavních vnitrozemských vodních cestách mezinárodního významu v červnu 1997 se plavební síť České republiky klasifikuje následujícím způsobem:

1. Vodní tok Labe v úseku Kunětice – Mělník je vodní cestou IV. třídy, v úseku Mělník – státní hranice se Spolkovou republikou Německo vodní cestou Va.
2. Vodní tok Vltavy od Třebenic po soutok s vodním tokem Labe, včetně výústní části vodního toku Berounky po přístav Radotín náleží do IV. třídy. (1)

Labe jako hlavní vodní magistrála nese označení E 20, vltavská odbočka pak E 20-06. Z celkové délky 675,8 km splavných vodních cest na našem území zaujímá labsko-vltavská vodní cesta 315,2 km. Z toho kanalizované vodní cesty tvoří 274,3 km, regulované vodní cesty 40,9 km. Podle klasifikace vnitrozemských vodních cest náleží do IV. třídy 205,9 km, do třídy Va pak 109,3 km. (2)

Správce labsko-vltavské vodní cesty jsou Povodí Labe s. p. a Povodí Vltavy s. p. Povodí Labe má v kompetenci 371 km dlouhý tok s celkovou rozlohou 51 394 km², vltavský vodní tok se svou délkou 430,7 km zabírá plochu o rozloze 28 708 km². (3) Pracovní náplň těchto podniků spočívá především ve výkonu následujících činností:

- správa významných a určených drobných vodních toků,
- úprava a čištění koryt,
- provoz a údržba vodních děl včetně součástí vodní cesty,
- vytváření protipovodňových opatření,
- komplexní péče o povrchové a podzemní vody,
- tvorba manipulačních řádů vodních děl,
- vyhotovení vodohospodářské bilance.

Z pohledu provozování vodní dopravy je nejdůležitějším aspektem udržování splavnosti dopravně významných vodních cest a zajištění jejich řádného plavebního značení. Za tímto účelem je třeba realizovat pravidelnou kontrolu plavebních hloubek, odstraňovat překážky v plavební dráze, udržovat a opravovat součásti vodní cesty v takové míře, aby plavební provoz byl co nejméně omezen a v neposlední řadě provádět značení signálními znaky podle vyhlášky 67/2015 Sb. o pravidlech plavebního provozu v platném znění. (4)

K určení kilometrické polohy na labsko-vltavské vodní cestě se používá jednotná evropská kilometráž, která je v platnosti od 1. 1. 2009. Tato kilometráž má výchozí nultý bod v ústí Labe do Severního moře a pokračuje proti proudu řeky až k jejímu prameni. Jejím vyhlášením došlo k náhradě celkem pěti druhů možných způsobů kilometráže. (5)

Labsko-vltavská vodní cesta je tvořena těmito částmi:

Vltava

Vltavská vodní cesta je splavná od soutoku s Labem, v jehož místě začíná nultý kilometr, až po km 91,60, kde se nachází přehrada Slapy. Splavnění je zde provedeno kaskádou deseti plavebních stupňů, z nichž tři plní energetickou funkci. Na dané vodní cestě jsou vybudovány dva laterální kanály. Prvním je plavební kanál Vraňany – Hořín v délce 10,1 km, druhým je plavební kanál Trója v délce 3,5 km. Nejvyšší povolenou hodnotou ponoru plavidla pro úsek Slapy - Třeбенice až Praha – Modřany je 1,2 m, pro úsek Praha – Modřany až Mělník 1,8 m. Maximální povolené rozměry motorové nákladní lodě (MNL), tlačné a bočně svázané sestavy jsou v úseku Slapy – Třeбенice až Praha – Jiráskův most 110 m × 11,5 m, od Jiráskova mostu pak mohou být provozována plavidla s délkou 110 m a šířkou 10,6 m. Nejvyšší hodnota výšky pevného bodu plavidla s ohledem na podjezdné výšky mostů činí 4,50 m. Tab. 1 zobrazuje provozní parametry typových plavidel MN 11600 a TR 500 + TČ 1000 ve vztahu k dané části vodní cesty. (6)

Tab. 1 Typová plavidla pro Vltavu

Parametry typového plavidla			
MN 11600		80,1 × 9,33 × 2,40 m	
Maximální nosnost	1 180 tun	Užitečná nosnost	356 tun (T = 1,2 m) 750 tun (T = 1,8 m)
TR 500 + TČ 1000		83,4 × 10,5 × 2,20 m	
Maximální nosnost	1 250 tun	Užitečná nosnost	528 tun (T = 1,2 m) 954 tun (T = 1,8 m)

Zdroj: autor s využitím podkladů (7)

Střední Labe

Středolabská vodní cesta sahá svým rozsahem od Mělníku až po Přelouč. Na kanalizovaném vodním toku je umístěno patnáct plavebních komor s rozměry odpovídajícími IV. klasifikační třídě. Na zmíněném úseku se mohou pohybovat plavidla s nejvyšším ponorem 2,10 m. Délka a šířka tlačných souprav a motorových nákladních lodí nesmí překročit hodnotu 84 m × 11,5 m. Podjezdná výška mostů je v úseku Přelouč – Lysá nad Labem 5,25 m, na zbývajících částech vodní cesty závisí podjezdná výška na aktuální hladině vody. Charakteristika plavidel vhodných pro tento plavební úsek se nachází v Tab. 2. (2)

Tab. 2 Typová plavidla pro střední Labe

Parametry typového plavidla			
MN 11600		80,1 × 9,33 × 2,40 m	
Maximální nosnost	1180 tun	Užitečná nosnost	952 tun (T = 2,10 m)
TR 500 + TČ 1000		83,4 × 10,5 × 2,20 m	
Maximální nosnost	1250 tun	Užitečná nosnost	1169 tun (T = 2,10 m)

Zdroj: autor s využitím podkladů (7)

Dolní Labe – kanalizovaný úsek

Kanalizovaný úsek dolního Labe je dlouhý necelých 70 km. Soubor šesti zdymadel třídy Va zaručuje proplavení MNL a tlačných sestav mezi jednotlivými zdržemi malými a velkými plavebními komorami. Splavněná část toku vzdouvací metodou končí vodním dílem Střekov v km 767,67. Maximální přípustný ponor plavidel dosahuje 2,00 m, při vyšším průtoku vody lze ponor zvýšit na 2,10 m. Nejvyšší rozměrové parametry jednotlivého plavidla jsou 110 m × 11,5 m, tlačné a bočně svázané sestavy 137 m × 11,5 m. Co se týče podjezdných výšek, tak od Mělníku až po státní hranici s Německem je ustanovena na 6,50 m. Maximální a užitečná nosnost typových plavidel pro kanalizovanou část dolního Labe je uvedena v Tab. 3. (6)

Tab. 3 Typová plavidla pro kanalizovaný úsek dolního Labe

Parametry typového plavidla			
MN 11600		80,1 × 9,33 × 2,40 m	
Maximální nosnost	1180 tun	Užitečná nosnost	884 tun (T = 2,00 m) 952 tun (T = 2,10 m)
TR 500 + TČ 1000		83,4 × 10,5 × 2,20 m	
Maximální nosnost	1250 tun	Užitečná nosnost	1097 tun (T = 2,00 m) 1169 tun (T = 2,10 m)
TR 610 + TČ 1150 + TČ 500		133,7 × 10,4 × 2,3 m	
Maximální nosnost	1732 tun	Užitečná nosnost	1528 tun (T = 2,00 m) 1630 tun (T = 2,10 m)

Zdroj: autor s využitím podkladů (7)

Dolní Labe – regulovaný úsek

Plavební provoz na regulovaném úseku Labe je zcela závislý na morfologii koryta řeky a aktuálních hydrologických podmínkách. Plavební hloubky se odvíjí od velikosti přirozených průtoku vody, které se zjišťují na vodočtu v Ústí nad Labem. Vzhledem k tomu, že daná část

vodní cesty vytváří značné komplikace pro vnitrozemskou plavbu, dochází v průběhu roku ke krátkodobým nadlepšováním vodního stavu z jezové zdrže vodního díla Střekov. Pro tento účel je udržována zásoba 3 mil. m³ vody. Nejvyšší povolené rozměry plavidel, tlačných a bočně svázaných sestav jsou 110 m × 11,5 m. Za příznivých vodních stavů ve směru Ústí nad Labem-Střekov až Hřensko a proti proudu mohou vykonávat plavbu tlačné soupravy do 137 m. Ponory plavidel se pro plavební trasu Střekov – Hřensko určují na základě příslušných ustanovení vyhlášky 67/2015 Sb. o pravidlech plavebního provozu v platném znění. Technické údaje plavidel užívaných na regulované části Labe jsou zaznamenány v Tab. 4. (8)

Tab. 4 Typová plavidla pro regulovaný úsek dolního Labe

Parametry typového plavidla			
MN 11600		80,1 × 9,33 × 2,40 m	
Maximální nosnost	1180 tun	Užitečná nosnost	dle výpočtu
TR 610 + TČ 1150 + TČ 500		133,7 × 10,4 × 2,3 m	
Maximální nosnost	1732 tun	Užitečná nosnost	dle výpočtu

Zdroj: autor s využitím podkladů (7)

1.1.2 Zhodnocení plavebních podmínek

Z výše uvedeného přehledu je zřejmé, že labsko-vltavská vodní cesta neposkytuje provozovatelům nákladní říční dopravy stejné podmínky. Vltavská trasa je ovlivněna nedostačující plavební hloubkou zdrží, které umožňují ponory plavidel pouze 1,8 m, což vzhledem k navazující kanalizované části Labe s ponory 2,00 – 2,10 m zapříčiňuje snížení užitečné nosnosti typových plavidel o více než 130 tun. Z tohoto hlediska je pak značně problematická plavba do přístavu Praha – Radotín s přípustným ponorem 1,2 m.

Plavební poměry na hlavní vodní magistrále se odvíjí od systému splavnění vodní cesty. Jednotná soustava plavebních komor na středním Labi dovoluje provozovat typová plavidla TR 500 + TČ 1000 případně MNL 11600, delší sestavy plavidel není možno nasazovat, čímž vzniká jistá nevýhoda oproti zbývajícím dvěma úsekům Labe. Kanalizovaná část labské vodní cesty již nabízí přijatelnější rozměrové parametry, podjezdné výšky mostů s hodnotou 6,5 m pokrývají alespoň spodní hranici 5,25 m dle dohody AGN. Přípustný ponor umožňuje využít více než 75 % nakládací kapacity MNL či tlačných sestav. Lodní provoz na regulovaném úseku Labe je, jak již bylo řečeno, silně závislý na aktuálním vývoji vodních stavů. Nakládací kapacity plavidel a způsob plavby tak zcela vyplývá z hydrologických podmínek vodního toku. Blíže se danou problematikou bude zabývat podkapitola 1.1.3.

1.1.3 Regulovaný úsek dolního Labe

Regulovaná část dolního Labe v úseku mezi Ústím nad Labem-Střekov říční km 767,49 až po státní hranici se SRN říční km 726,60 je označována jako úzké hrdlo labsko-vltavské vodní cesty. Tento úsek představuje zásadní problém pro efektivní provozování nákladní vodní dopravy, jelikož nezaručuje dostatečné provozně-plavební podmínky po celý rok.

Plavební poměry na dolním Labi jsou do značné míry ovlivněny kolísáním přirozených průtoků vody jak v průběhu jednoho kalendářního roku, tak i v delším časovém horizontu. Nízké vodní stavy se pravidelně vyskytují v období od začátku června do konce listopadu. Dané časové pásmo je doprovázeno zejména vodními stavy od 60 do 200 cm. Příznivým jsou naopak zimní a jarní měsíce, které jsou charakteristické vysokými hodnotami v rozmezí od 200 do 540 cm. Měsíční průměry vodních stavů zobrazuje Tab. 5.

Tab. 5 Měsíční průměry vodních stavů v Ústí nad Labem

	Vodočet Ústí nad Labem				
		2012	2008	2003	1999
Měsíční průměry vodních stavů (cm)	leden	344,7	248,6	456,5	276,0
	únor	263,8	259,5	274,8	341,6
	březen	332,1	336,0	314,7	456,9
	duben	231,2	293,7	227,8	279,5
	květen	193,4	228,6	214,0	196,3
	červen	176,5	183,7	164,2	186,7
	červenec	186,9	153,4	152,3	186,0
	srpen	171,6	147,3	141,6	151,0
	září	177,2	142,0	148,2	154,2
	říjen	187,4	173,9	161,5	162,1
	listopad	197,8	176,0	152,7	157,8
	prosinec	242,4	183,1	163,7	163,1

Zdroj: autor s využitím podkladů (2)

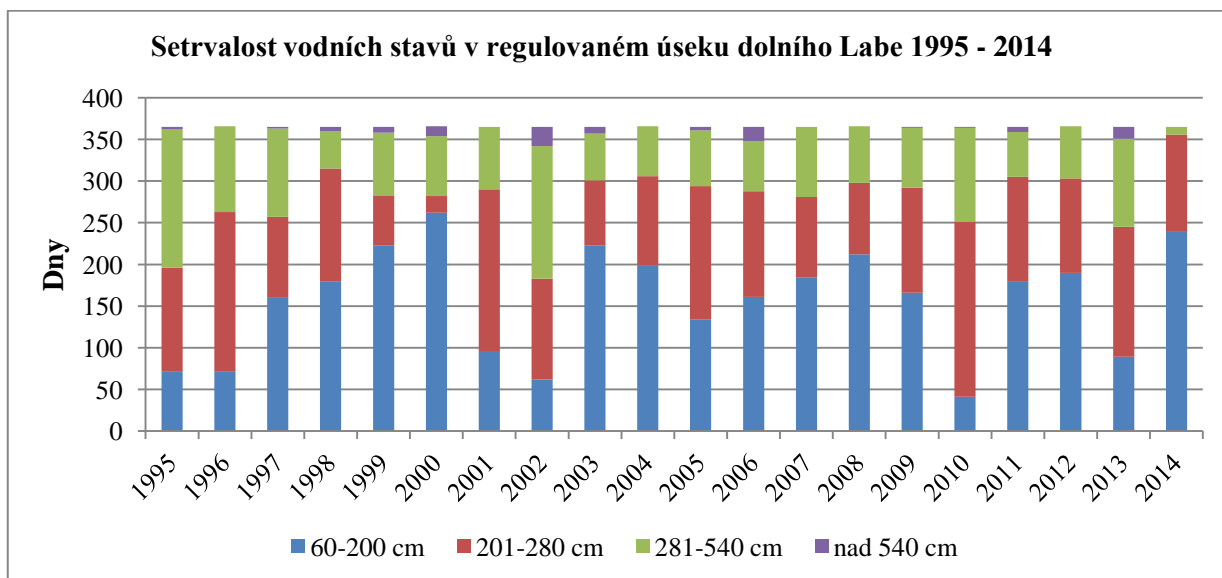
Šířka plavební dráhy dosahuje na regulačně splavněné řece při minimálních průtocích vody hodnoty 50 m. Za velmi kritickou část dané vodní cesty lze považovat plavební úžiny v intravilánu města Ústí nad Labem a Děčín. Zákaz potkávání a předjíždění plavidel z důvodu nedostačujícího prostoru platí pro tyto plavební úžiny: úsek v říčním km 767,39-766,09 před železničním mostem v Ústí nad Labem, úžina Svádov říční km 761,29-760,42, úžina Roztoky říční km 753,29-752,72, úsek v říčním km 741,74-740,93 u železničního mostu v Děčíně a plavební úžina tzv. Höger v říčním km 740,35. Dalším nepříznivým faktorem ve vztahu k vývoji vodních stavů je poměrně vysoký spád koryta vodního toku. Podélný sklon dna

v úseku Děčín – Hřensko činí průměrně 0,36 ‰, což způsobuje oproti německé části Labe, kde je spád na úrovni 0,26 ‰, rychlejší průtok vody. (9)

Na základě grafického znázornění setrvalosti vodních stavů v regulovaném úseku dolního Labe (Obr. 1) lze zmapovat situaci uplynulých 20 let. Každý sloupec daného diagramu se skládá ze čtyř částí, které korespondují s naměřenými hodnotami z vodočtu Ústí nad Labem-Střekov. První tři pásma představují plavební hloubky, které lze po splnění definovaných pravidel plavebního provozu využívat k zajištění vnitrozemské vodní dopravy. Pro nákladní říční plavbu je však v souvislosti s provozně-ekonomicky přijatelnou stránkou nosnosti plavidel směrodatná zejména stupnice od 201 do 540 cm. Při vodních stavech, které překročí hranici 540 cm, se již plavba z důvodu zachování bezpečnosti úředně zastavuje. (10)

Z grafu jsou patrné nepravidelné přírůstky a úbytky jednotlivých pásem v závislosti na čase. Situace v druhé polovině 90. let je charakteristická postupným snižováním vodních stavů v rozmezí 201-540 cm až na hodnotu 92 dnů v roce 2000. Jistý nárůst přichází v následujícím období dvou let, zde je však nutné si připomenout srpnové povodně z roku 2002. Časový úsek mezi lety 2003 až 2008 lze z hlediska podílu vodních stavů 60-200 cm vystihnout konvexní křivkou. Údaje za posledních šest let vypovídají o velmi silných skokových změnách, ve kterých se odráží především nadprůměrně vodný rok 2010 a druhý nejméně plavebně příznivý rok 2014 s celkem 126 dny vodních stavů 201-540 cm.

Z uvedeného přehledu vyplývá skutečnost, že regulovaný úsek Labe neposkytuje uživatelům vodní cesty stabilní provozní parametry. Je to dáno zejména hydrologickými vlastnostmi vodního toku Labe a také klimatickými výkyvy v posledním údobí.



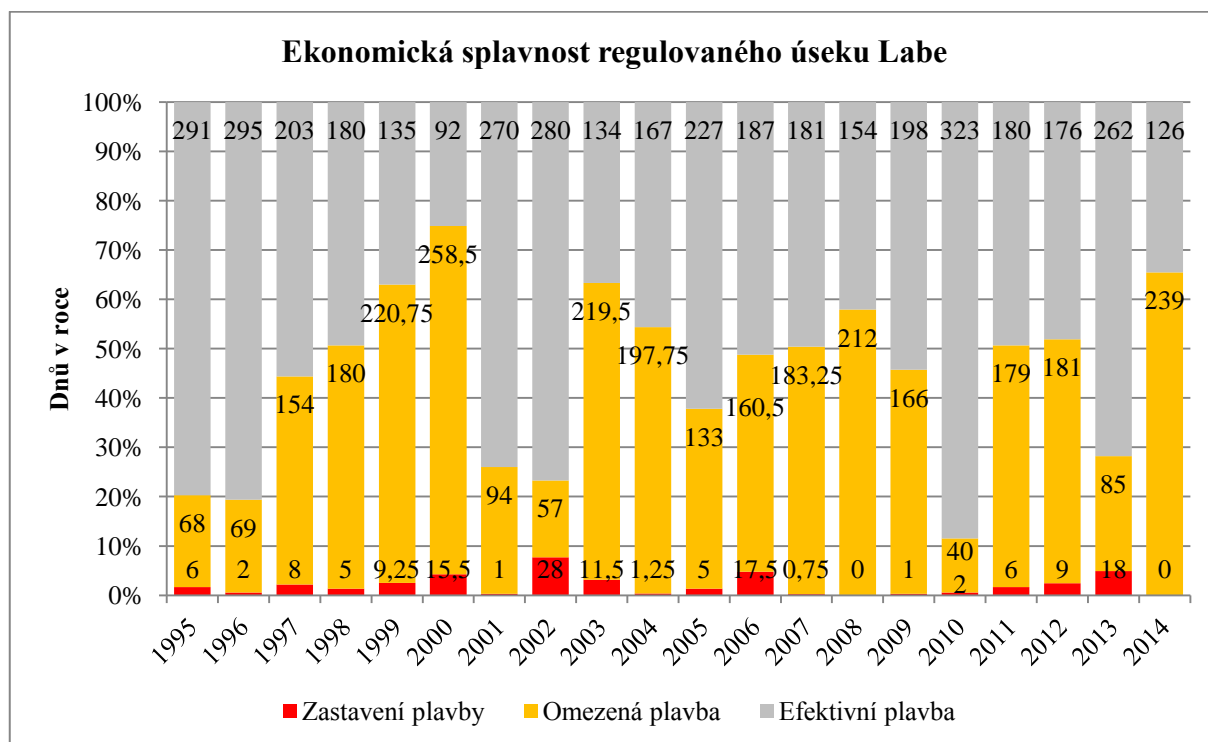
Obr. 1 Setrvalost vodních stavů v regulovaném úseku dolního Labe

Zdroj: autor s využitím podkladů (2)

1.1.4 Ekonomická splavnost regulovaného úseku Labe

Pojem ekonomická splavnost souvisí s efektivním využitím nákladové kapacity plavidla v návaznosti na jeho přípustném ponoru. Podstatou celé věci je pevně stanovená hodnota ponoru nákladní jednotky, od které je provozování vodní dopravy pro cizí potřeby rentabilní. Na základě studie „Podrobné zhodnocení trendů vývoje vodní dopravy ve vazbě na legislativu EU“ Svazu dopravy České republiky, sekce vodní dopravy byl jako základní nakládací ponor určen stupeň 140 cm. Tento ponor je tzv. hranicí mezi ekonomickou ztrátou a ziskem. (10)

Pro stanovení přípustného ponoru na regulovaném úseku Labe je zapotřebí odečíst od zajištěného vodního stavu na vodočtu v Ústí nad Labem povinnou bezpečnostní marži, která se odvíjí podle toho, zda je s plavidlem vykonávána plavba po nebo proti proudu a dále dle úseku vodní cesty. V úseku od říčního km 767,32 do km 739,65 se odpočítávají principiálně větší marže než na následující části dolního Labe směrem ke státní hranici. Důvodem jsou zmiňované plavební úžiny vyskytující se v Ústí nad Labem a Děčíně. Za účelem ekonomicky přijatelné plavby, za podmínky že se pracuje s bezpečnostní vzdáleností 60 cm, je třeba, aby se vývoj vodních stavů pohyboval v úrovni od 201 do 540 cm. Pouze za těchto okolností je možné dovést kladného hospodářského výsledku.



Obr. 2 Ekonomická splavnost regulovaného úseku Labe

Zdroj: autor s využitím podkladů (2)

Souhrnné údaje o ekonomické splavnosti regulovaného úseku Labe poskytuje výše zpracovaný sloupcový graf (Obr. 2). Položka efektivní plavba reprezentuje nakládací ponory nad 140 cm, omezená plavba pak ztrátové kapacity plavidel v důsledku nízkých vodních stavů. K tomu je nutné dodat, že složka zastavení plavby představuje úředně vydaný zákaz v důsledku vysokých vodních stavů, zámrazy či plavebních překážek. Nezahrnuje však již provozně-hospodářské zastavení plavby, které je plně v kompetenci provozovatelů plavidel. Danou skutečnost tak v sobě zahrnuje položka omezené plavby.

Ze zde uvedené statistiky vyplývá, že provozovatelé nákladní vodní dopravy musí ročně v průměru počítat se 155 dny ztrátové plavby. Obchodní činnost v daném segmentu je tak zapotřebí po období více než pěti měsíců pokrýt z jiných aktivit.

1.1.5 Přístavy

Přístavem se rozumí soubor staveb, zařízení, překládacích mechanismů, dopravní infrastruktury, pozemků a vymezených vodních ploch, které slouží k uskutečnění nakládky a vykládky věcí, nástupu a výstupu osob, stání, opravy a údržby plavidel. V České republice se z právního pojetí přístavy dělí na veřejné a neveřejné. Veřejný přístav je oprávněn užívat každý provozovatel plavidla, pokud

- a) je přístav svým stavebním provedením pro plavidlo určen,
- b) není překročena kapacita přístavu a
- c) nejde o plavidlo, které je zjevně technicky nezpůsobilé, nebo nestanoví-li zvláštní právní předpis jinak. (11)

Veřejné (obchodní) přístavy zabezpečují nakládku a vykládku lodí, překlád zboží mezi jednotlivými systémy dopravy, krátkodobé skladování, třídění a balení nákladů. Neveřejné přístavy slouží pro potřeby průmyslových podniků k zajištění potřebných surovin či k expedici hotových výrobků. Zvláštním druhem jsou tzv. ochranné přístavy, které jsou umístěné na vodní cestě z důvodu ochrany plavidel před vysokými vodními stavy, zámrazy nebo chodu ledu. Jako ochranný přístav je brán přístav, který se vyskytuje mimo prostor vodní cesty. Seznam veřejných přístavů je uveden v příloze A. (12)

1.2 Analýza stavu nákladních plavidel v ČR

Dle zákona 114/1995 Sb. o vnitrozemské plavbě v platném znění se rozumí plavidlem ovladatelné těleso určené k pohybu nebo stání na vodě, zejména za účelem přepravy osob a nákladu nebo nesení strojů a zařízení. Plavidla se dělí na lodě, malá plavidla, plovoucí stroje, plovoucí zařízení a plovoucí tělesa. Lodě lze nadále členit na níže uvedené skupiny:

1. osobní lodě,
2. nákladní motorové lodě,
3. tankové motorové lodě,
4. remorkéry,
5. vlečné čluny,
6. tlačné čluny,
7. převozní lodě,
8. speciální lodě.

Pro potřeby práce budou směrodatné především motorové nákladní lodě, remorkéry a čluny.

1.2.1 Motorové nákladní lodě

Daný druh plavidel, označovaný zkratkou MNL či MN, je primárně určen pro rychlou dálkovou dopravu zboží. Lodě disponují vlastní pohonnou jednotkou, nákladovými prostory a kajutami pro posádku. MNL jsou vhodné pro přepravy kusových zásilek, cenných věcí, hromadného substrátu a také nadrozměrného zboží. Jejich výhodou jsou dobré manévrovací schopnosti, relativně příznivá technická rychlost a obzvláště jejich provozní univerzálnost. (12)

Struktura motorových nákladních lodí používaných na labsko-vltavské vodní cestě vychází prakticky z podstaty lodního parku bývalého národního podniku Československé plavby labsko-oderské (ČSPLO). Jednotlivé konstrukční skupiny, které jsou v současnosti v aktivní službě, vznikaly na základě objednávek ČSPLO od první poloviny 60. do konce 80. let minulého století. Technické a provozní parametry těchto plavidel korespondují s požadavky tehdejší doby. MNL byly od počátku svého působení na labsko-vltavské plavbě nasazovány na dálkové expresní relace mezi Československem a německými přístavy. Postupným vývojem a zvětšováním exportu hospodářství bylo nezbytné navýšit počet trakčních jednotek v oblasti vlečné plavby. Za tímto účelem byly nově vyráběné MNL vybaveny bubnem s vlečným lanem. V pozdější době, zejména s nástupem tlačné remorkáže

od konce 70. let, se od daného využití nákladních lodí upustilo. Závěrem 80. let se s ohledem na ekonomiku provozu uvažovalo o sériové výrobě MNL s tlačnou přídílí, které by částečně zastaly funkci tlačných remorkérů. Nakonec však plány zůstaly u dodávky pouze šesti kusů. (13) Na stávajících vodních cestách tak lze spatřit následující typy plavidel:

Motorové nákladní lodě řady 7300

MNL řady 7300 byly vyráběny v letech 1960 až 1968 závodem Českých loděnic v Mělníku. Loď má neobvyklé řešení nástaveb, které rozdělují nákladový prostor do dvou samostatných segmentů. V přední části plavidla se nachází kajuty pro palubní posádku, uprostřed kormidelna s místnostmi pro kapitána a strojníka, na zádi pak strojovna s jídelnou a sociálním zařízením. Necelistvost nákladového prostoru sťažuje práci mechanizačních prostředků při manipulačních operacích. Za prostřední nástavbou je umístěn vlečný kozlík s navijákem. Technické údaje o plavidle se nachází v Tab. 6. (14)

Tab. 6 Technické údaje MNL řady 7300

Technické údaje			
Lmax	69,90 m	Nosnost	652 tun
Bmax	8,85 m	Druh propulze	vrtulový
Tmax	1,8 m	Typ motorů	6L 27,5 AOL
Tmin	0,9 m	Výkon	280 kW

Zdroj: autor s využitím podkladů (7)

Motorové nákladní lodě řady 8500 a 11600

První plavidlo ze série čtyř kusů řady 8500 bylo spuštěno na vodu v roce 1967. Lodní těleso je tvořeno celocelovou svařovanou konstrukcí s dvěma nákladními prostory s posuvnými kryty. Kormidelna včetně hlavní nástavby je situována na zádi lodě. Standardem těchto MNL jsou čtyři sklopné kotvy typu Hall, které jsou ovládány přes sdružený elektrický naviják. MNL 11600 je prodlouženou verzí typu 8500 a představuje zároveň nejrozšířenější nákladní loď na Labi. Rozměrové parametry obou typů plavidel jsou uvedené v Tab. 7. (14)

Tab. 7 Technické údaje MNL řady 8500 a 11600

Technické údaje			
Lmax	71,70/80,1 m	Nosnost	899/1180 tun
Bmax	9,33 m	Druh propulze	vrtulový
Tmax	2,20/2,40 m	Typ motorů	6L 27,5 A2L
Tmin	0,97/0,95 m	Výkon	456 kW

Zdroj: autor s využitím podkladů (7)

Motorové nákladní lodě řady 116

Daný typ plavidla je navržen k využití v tlačné plavbě. Loď je opatřena na přídi dvěma zdvojenými tlačnými čely, které umožňují spřažení s člunem TČ 500 (TČV 500). Tímto

způsobem je tak možné zvýšit kapacitu samotné MNL a zefektivnit ekonomiku plavby. Oproti předchozím typům plavidel zde byl nainstalován dvouvrtulový pohon. MNL řady 116 byly vyráběny v letech 1989 až 1992, jedná se tedy o nejmladší generaci plavidel na našem území. Doplnující technická data jsou k nalezení v Tab. 8.

Tab. 8 Technické údaje MNL řady 116

Technické údaje			
Lmax	79,90 m	Nosnost	1200 tun
Bmax	8,99 m	Druh propulze	vrtulový
Tmax	2,4 m	Typ motorů	2×CUMMINS KTA 19M
Tmin	0,94 m	Výkon	745 kW

Zdroj: autor s využitím podkladů (7)

1.2.2 Remorkéry a čluny

Remorkéry patří mezi lodě schopné vyvíjet samostatně hnací sílu, kterou posléze přenáší na ostatní plavidla. Podle způsobu přenosu hnací síly se rozlišují remorkéry vlečné a tlačné. Nákladní čluny spadají do kategorie nesamohybných plavidel určených pro přepravu zboží rozlišného charakteru. Vlečné čluny i remorkéry mají zašpičatělou příď a zaoblenou zád. Trakční jednotka je pro účely dané technologie plavby vybavena elektrickým navijákem, soustavou kladek a vodícími oblouky. Vlečné čluny disponují kromě nákladových prostor krytou kormidelnou a ubytovacími prostory pro posádku. Tlačná sestava je charakteristická pevným nebo kloubovým spojením člunů s remorkérem. Plavidla mají pontonový tvar trupu, z čehož plyne větší prostorové využití plochy lodního tělesa. Tlačné remorkéry musí vzhledem k velikosti lodních souprav disponovat dostatečně výkonným propulzním zařízením. (12)

Skladba remorkérů a člunů provozovaných na labsko-vltavské plavbě má podobně jako park MNL svůj původ ve flotile ČSPLO. Současné podnikatelské subjekty operující v oblasti říční dopravy využívají ke své činnosti plavidla pocházející z divize Závodu zahraniční a vnitrostátní plavby potažmo Závodu pro přepravu energetického uhlí. Pro uvedení věci na pravou míru se musí poznamenat, že se zde hovoří o lodích určených k tlačné technologii plavby. Vlečná plavba byla v souvislosti s mohutným rozmachem tlačných soulodí přirozeně zredukována již ke konci 80. let. Za zmínku stojí fakt, že poslední dva vlečné čluny řady VČ 900 byly vyřazeny z evidence plavebního rejstříku v roce 2009. (13)

V nynější struktuře lodníku parku, respektive co se týče trakčních jednotek, se nachází plavidla, která jsou určena výhradně pro užívání na kanalizované vodní cesty. To znamená, že tuto skupinu remorkérů nelze užívat na regulovaném úseku Labe, čímž jsou znevýhodněni

jejich provozovatelé. Opačný problém se zase skrývá u nízkoponorových tlačných remorkérů, jejichž délka lodního tělesa není vhodná pro úsek vodní cesty na středním Labi. Oproti nákladním lodím je park remorkérů a člunů na našem území více technologicky diferenciován. V následujícím přehledu jsou uvedeny užívané typy plavidel:

Tlačný remorkér TR 500 a tlačný člun TČ 1000

Tlačný remorkér TR 500 je určen pro kanalizovanou vodní síť. Byl vyráběn v letech 1976 až 1985 závodem Českých loděnic v Mělníku pro potřeby přeprav energetického uhlí do elektrárny Chvaletice. Svým rozsahem se jednalo o nejpočetnější sérii lodí vyrobených v Čechách. Trakční jednotka je pro lepší manévrovatelnost s tlačným člunem vybavena dvěma Kortovými dýzami, nedílnou součástí plavidla je rovněž radiolokátor. Na labsko-vltavské vodní cestě se provozují také TR 400, které tvořily nástupnickou řadu pro ostatní vnitrostátní relace. Tab. 9 zobrazuje základní parametry tlačného remorkéru. (13)

Tab. 9 Technické údaje tlačného remorkéru TR 500

Technické údaje			
Lmax	12,4 m	Nosnost	-
Bmax	8,5 m	Druh propulze	vrtulový
Tmax	1,55 m	Typ motorů	2×6L 150 PV
Tmin	1,45 m	Výkon	412 kW

Zdroj: autor s využitím podkladů (7)(7)

TR 500 ve spojení s TČ 1000 splňuje parametry plavebních komor na středním Labi 85 × 12 m. TČ 1000 je konstruován s jedním nekrytým nákladním prostorem, dvojitým dnem a dvojitými boky. Plavidlo se užívá zejména pro přepravu hromadného substrátu. Spřažení s remorkérem je zajištěno stavěcími háky a třmeny. V Tab. 10 jsou obsaženy rozměry a nosnost tlačného člunu.

Tab. 10 Technické údaje tlačného člunu TČ 1000

Technické údaje			
Lmax	71,0 m	Nosnost	1250 tun
Bmax	10,5 m	Druh propulze	-
Tmax	2,20 m	Typ motorů	-
Tmin	0,53 m	Výkon	-

Zdroj: autor s využitím podkladů (13)

Tlačný remorkér TR 610 a TČ 1150

Tlačný remorkér TR 610 zastupuje kategorii nízkoponorových plavidel pro regulovaný úsek Labe. Remorkér byl dodáván ve druhé polovině 80. let pro zahraniční tlačnou plavbu. Z původních 23 kusů je dnes v provozu 10 plavidel. Po technické stránce byl vylepšen stav

plavidel výměnou původních agregátů z ČKD Hořovice za motory zahraniční provenience. Technická specifikace současného hnacího agregátu je k nalezení v Tab. 11. (13)

Tab. 11 Technické údaje tlačného remorkéru TR 610

Technické údaje			
Lmax	27,2 m	Nosnost	-
Bmax	8,7 m	Druh propulze	vrtulový
Tmax	1,2 m	Typ motorů	2×CUMMINS KTA 19 M
Tmin	0,9 m	Výkon	746 kW

Zdroj: autor s využitím podkladů (7)

Jako nákladové jednotky se k těmto remorkérům užívají tlačné čluny TČ 1150 a TČ 500 (zkrácená verze). Byly dodávány souběžně s výrobou remorkérů říční loděnicí ve Wroclavi a ústeckou loděnicí ve Valtířově. Oba dva typy člunů jsou ocelové konstrukce s plochým dnem, standardem jsou kryty nákladních prostor. V protiproudni plavbě na regulované trati je TR 610 schopen transportovat oba čluny v sestavě. Velikost obou člunů je možné porovnat v Tab. 12. (13)

Tab. 12 Technické údaje tlačného člunu TČ 1150 a TČ 500

Technické údaje			
Lmax	71,0/35,5 m	Nosnost	1200/532 tun
Bmax	10,4/9,05 m	Druh propulze	-
Tmax	2,20/2,3 m	Typ motorů	-
Tmin	0,44/0,52 m	Výkon	-

Zdroj: autor s využitím podkladů (13)

1.2.3 Provozovatelé plavidel

Na labsko-vltavské vodní cestě provozují nákladní plavidla právnické i fyzické osoby. Mezi právnické subjekty patří rejdařské společnosti, mezi fyzické osoby pak individuální rejdaři tzv. partikuláři, kteří vlastní obvykle jedno či dvě plavidla. Za významné provozovatele plavidel v České republice lze považovat společnosti: ČSPL a.s., Evropská vodní doprava – Sped s.r.o., České přístavy a.s., Konakl s.r.o. a EUREX AD s.r.o. Zajímavostí společnosti EUREX a některých jednotlivců je užívání plavidel jiného než tuzemského původu.

V Tab. 13 je uveden názorný přehled motorových plavidel dle evidence plavebního rejstříku k 7. 10. 2015. Z daného statistického souboru je zřejmé, že nejrozšířenějším plavidlem je TR 500/400 a MN 11600. Pro podniky operující na zahraniční plavbě jako ČSPL a Evropská vodní doprava jsou typická zejména plavidla, která disponují velkou nosností, univerzálností a zároveň dobrou říditelností. ČSPL preferuje systém motorových nákladních

lodí a tlačných sestav ve spojení TR 610 + TČ 1150 + TČ 500. Lodní park Evropské vodní dopravy je založen na tlačných soulodích ve složení MN 116 + TČV 500. Člun TČV 500 s parametry 57,5 × 9 m vznikl svařením dvou původních plavidel, díky čemuž sestava dosahuje maximálních povolených rozměrů pro Labe. Kromě MNL společnost udržuje tři „klasické“ tlačné soupravy. (15)

Tab. 13 Stav motorových plavidel dle evidence plavebního rejstříku k 7. 10. 2015

	ČSPL	EVD	ČP	Konakl	partikuláři	Celkem
MN 7300				1	3	4
MN 8500	1	2	1			4
MN 11600	21	1	3		1	26
MN 116		6				6
TR 500/400		2	20	2	7	31
TR 610	8	1	4			13
DŠMR 300	3				1	4

Zdroj: autor s využitím podkladů (7)

Oproti tomu firmy České přístavy a Konakl mají ve vlastnictví plavidla, která jsou určena převážně pro provoz na kanalizovaných tratích. České přístavy vykonávají svou činnost prostřednictvím 9 „chvaletických sestav“, 5 člunů TČ 500 a jedním remorkérem TR 610. Zbylá plavidla jsou evidovaná v plavebním rejstříku, v aktivní službě se však nevyskytují. (16) Společnost Konakl zabezpečuje nákladní vodní dopravu celkem 5 trakčními jednotkami v tlačných sestavách. Jistou zvláštností v tomto ohledu je nasazení 3 původně vlečných dvoušroubových motorových remorkérů o výkonu 300 koní (DŠMR 300) z počátku 60. let, kterým bylo dosazeno tlačné čelo.

1.2.4 Celkový stav plavidel

Flotila České republiky se dle posledního výkazu za rok 2014 skládá z 28 MNL o celkové nosnosti 29 016 tun, 79 remorkérů o celkovém výkonu 22 650 kW a 110 člunů o nosnosti 57 468 tun. Soubor zahrnuje všechna plavidla, kterým bylo vydáno platné lodní osvědčení k provozu na vnitrozemských vodních cestách. Kategorie MNL dle stávajících rejstříkových informací obsahuje 40 plavidel (viz Tab. 13), u části plavidel však nebyla provedena aktualizace lodních dokladů. Co se týče remorkérů a člunů, zde je nutné připočítat plavidla ostatních konstrukčních typů, která slouží pro vlastní potřeby stavebních společností, pískoven či Povodí Labe. (2)

Tab. 14 Celkový stav plavidel

	1995	2000	2002	2005	2010	2012	2013	2014
MNL	78	67	76	72	56	39	31	28
Remorkéry	260	105	133	158	134	82	80	79
Čluny	333	178	224	240	193	136	120	110
Celkem	671	350	433	470	383	257	231	217

Zdroj: autor s využitím podkladů (2)

Z dané tabulky Tab. 14 je zřejmé, že počet trakčních a nákladních jednotek se od poloviny 90. let snížil takřka o dvě třetiny. Je to dáno zejména vlivem politicko-hospodářských změn, které nastaly počátkem 90. let doprovázených nestabilitou plavebních podmínek na regulovaném úseku Labe. V důsledku snížení poptávky po přepravě zboží po vodních cestách došlo k rapidnímu poklesu plavidel české flotily. Velkou ranou v rámci nákladní vodní dopravy bylo ukončení přeprav energetického uhlí pro elektrárnu Chvaletice v roce 1996, které odstartovalo masivní vlnu odstavení tlačných sestav TR 500 + TČ 1000. Tato krize se kromě samotné vnitrostátní dopravy dotkla rovněž zahraničních relací. Tehdejší společnost Československá plavba labská, a.s. se snažila řešit celou situaci prodejem plavidel kromě MNL do ciziny (jednalo se až o 40 plavidel ročně), avšak bezúspěšně. Značná část plavidel zůstávala odstavena v ochranných přístavech na základě zvláštních povolení pro stání na vodní cestě bez platných lodních osvědčení. Celý proces vyvrcholil vyhlášením konkurzu v roce 2001 na dosud největšího provozovatele lodní dopravy. (2)

Nástupnickou organizací se stala ČSPL, a.s., která částečně obnovila platnosti lodních dokladů odkoupených plavidel od správce konkurzní podstaty. V rámci prodeje lodního parku získali některá plavidla partikuláři bývalého podniku. Veškeré snahy však nepomohly k udržení tak velké flotily, nadále pokračovaly odprodeje, ve větší míře rovnou fyzické likvidace plavidel. Na celý obor vodní dopravy navíc negativně doléhal vývoj vodních stavů na dolním Labi, který o to více umocnil průběh vyřazování lodí z aktivní služby.

Situace se do dnešních dnů v zásadě nezměnila. Redukce nákladních plavidel stále pokračuje, provozuschopná část lodního parku je udržována v závislosti na získaných zakázkách. Velkým problémem je neustálé stárnutí nákladních jednotek a především jejich technický stav, poslední novostavba pro českého rejdaře byla spuštěna na vodu v roce 1992. Údržby a opravy jsou prováděny jen u plavidel, která jsou v provozu. Zde stojí za zmínku, že zhruba 20 % plavidel zapsaných v plavebním rejstříku nemá obnovenou technickou způsobilost. (2) Bohužel vzhledem k absenci finančních prostředků ze strany rejdařů nebyly během uplynulých dvou desetiletí učiněny zásadnější investice do rekonstrukce plavidel. Ke

sklonku 90. let byly akorát remotorizovány TR 610 a vyměněny nové obšívky některých MNL. Situace se poněkud zlepšila s vyhlášením celkem pěti výběrových kol Programu na modernizaci plavidel vnitrozemské vodní nákladní dopravy v rámci Operačního programu doprava v letech 2008 až 2015. Součástí byly celkem tři podprogramy, které se zaměřily na oblast pořízení nízkoemisních pohonných jednotek, dále na podporu zvýšení multimodality a bezpečnosti nákladních jednotek. Výsledkem bylo alespoň drobné technické zlepšení v podobě dosazení nových agregátů, vybavení plavidel radarovým zařízením, pořízení odlehčených stohovacích krytů nákladních prostorů a zejména výměna podponorové části obšívky. (17) S ohledem na nepříznivou ekonomickou bilanci rejdářských společností se zmíněná podpora dotkla jen části plavidel, výhledově i tak hrozí další poklesy lodního parku.

1.3 Analýza přeprav v nákladní dopravě

Provozovatelé nákladní vodní dopravy pro cizí potřeby působící v České republice zajišťují přepravu věcí po vodních cestách ve vnitrostátním a mezinárodním režimu. Vnitrostátní doprava je určena především pro pokrytí přepravních služeb domácích zákazníků, kteří z povahy svých zásilek a požadavků na realizaci transportu upřednostňují říční plavbu před ostatními dopravními módy. Mezistátní provoz lze rozdělit na dva základní segmenty. Prvním je zprostředkování zbožových proudů mezi Českou republikou a zahraničím v oblasti exportu a importu. Druhá část je založená zejména na bázi přeprav pro třetí země a kabotáži. Principem třetizemních přeprav je zabezpečení převozu zásilky tuzemským provozovatelem plavidla, kdy místo nakládky a vykládky zboží se nachází na území dvou cizích států. Oproti tomu kabotáž má výchozí i cílovou destinaci ve stejné zemi. V praxi to znamená stav, při kterém je nákladní jednotka rejdářské společnosti či partikuláře plně využívána mimo oblast domácí labsko-vltavské vodní cesty.

Tabulka Tab. 15 zobrazuje rámcový přehled přepravy věcí po vnitrozemských vodních cestách plavidly registrovanými v České republice. Z resortní statistiky Ministerstva dopravy je znát postupná změna v jednotlivých odvětvích přepravy, které se promítají do celkového ročního výsledku.

Tab. 15 Přeprava zboží po vnitrozemských vodních cestách

	1995	1998	2002	2004	2008	2012	2013	2014
Přeprava věcí celkem (tis. tun)	4 441	1 856	1 686	1 274	1 905	1 766	1 618	1 780
<i>podle druhu přepravy</i>								
vnitrostátní	2 771	396	760	620	388	410	236	538
mezinárodní celkem	1 671	1 460	926	654	1 517	1 356	1 383	1 242
v tom: vývoz	1 179	722	418	254	182	257	234	173
dovoz	439	583	385	299	173	159	137	91
třetizemní přepravy	26	111	73	49	677	492	611	536
kabotáž	26	45	50	52	485	448	401	442

Zdroj: autor s využitím podkladů (18)

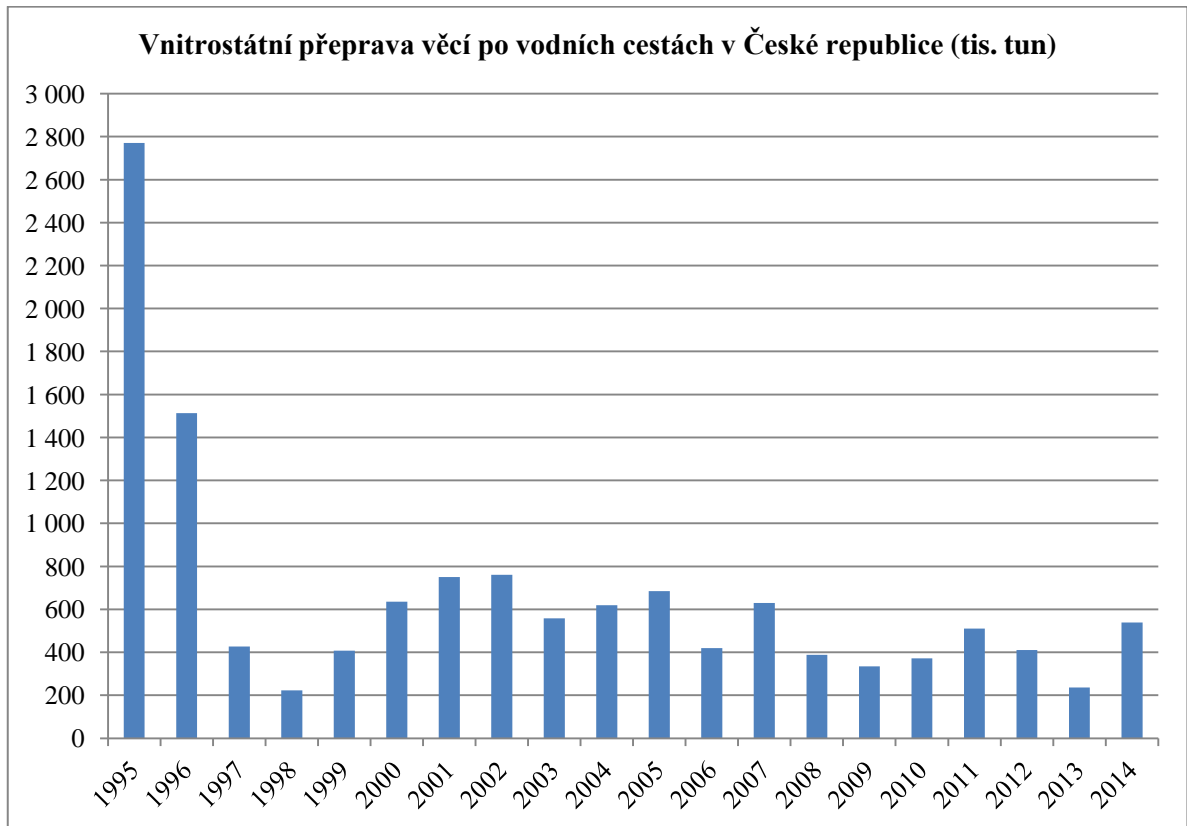
Nejcitelnějším v tomto ohledu je hlavně náhlý pokles přeprav ve vnitrostátní dopravě, kde v porovnání mezi rokem 1995 a 2014 nastala více než čtyřnásobná redukce přepravených tun nákladu. V mezinárodním provozu lze sledovat v období od druhé poloviny 90. let do roku 2004 výraznou regresí, která se prohlubovala obzvláště v souvislosti se snižováním exportního charakteru českého hospodářství, negativním vývojem vodních stavů na regulovaném úseku Labe a rovněž nestabilní ekonomickou pozicí podnikatelského sektoru v oboru vodní dopravy. Jistý zlom poté nastal s rozvojem již zmíněných třetizemních přeprav a kabotáží, díky nimž se podařilo do jisté míry stabilizovat situaci na úroveň posledních let.

1.3.1 Vnitrostátní přeprava věcí

Vnitrostátní přepravy provozované na území České republiky jsou vázané především na úsek Vltavy, středního Labe a kanalizované části dolního Labe. Ze sloupcového grafu (Obr. 3) lze získat ucelený obraz o vývoji celkového objemu přepravených nákladů za období 20 let. Jak již bylo řečeno, fatální propad nastal v roce 1996 s ukončením přeprav energetického uhlí pro elektrárnu Chvaletice. Od té doby se výše objemu přepravených věcí pohybovala v rozmezí od 223 tisíců tun v roce 1998 do 760 tisíců tun v roce 2002. Za zmínku stojí fakt, že vlivem změny přepravního systému fosilních paliv došlo k opuštění středolabské vodní cesty. Některé výkyvy jako například v roce 2007 či 2014 byly způsobeny v důsledku obnovy plavebních hloubek po předešlých povodňových událostech. Jiné pro změnu souvisely s rozsáhlou stavební činností a s tím spojeným odvozem sutí a zeminy. (2)

Dle údajů uvedených v ročenkách Ministerstva dopravy České republiky se přepravují zejména rudy kovů a produkty těžby a úpravy jiných nerostných surovin, druhotné suroviny, komunální a jiné odpady. Detailnější informace je možno nalézt v příloze B. Mezi společnostmi, které se zabývají vnitrostátními přepravami, patří: Konakl s.r.o., SKANSKA

Transbeton s.r.o. a České přístavy, a.s. Firma Konakl zabezpečuje pravidelnou přepravu šterkopísků z Nučnic u Roudnice nad Labem do Prahy. Doprava stavebních hmot je určena pro betonárky společnosti TBG Metrostav na Rohanském ostrově a v Tróji. Šterkopisky jsou přepravovány nákladním tlačným člunem ve spojení s remorkérem typu DŠMR 300. (19) Podnik Skanska provozuje dvě tlačné sestavy na trase překladiště Kozlovice říční km 815,48 až Ústí nad Labem-Vaňov říční km 767,97. Přepravovanou komoditou jsou rovněž písky a kameniva. (20)



Obr. 3 Vnitrostátní přeprava věcí po vodních cestách v České republice

Zdroj: autor s využitím podkladů (18)

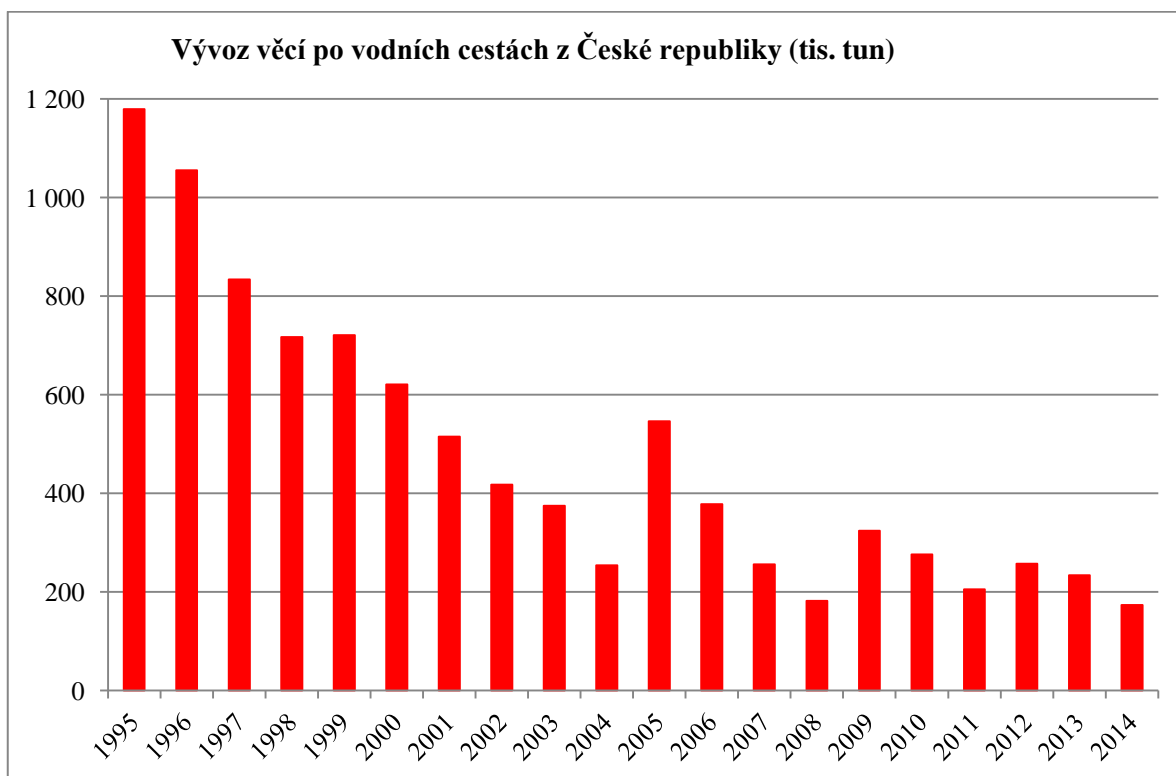
Vnitrostátní rejdařství Českých přístavů nabízí svým zákazníkům široké spektrum činností. Mezi hlavní aktivity náleží: přeprava výkopků a suti ze stavebních prací, transport plovoucích strojů a zařízení, odstraňování nánosů ze dna řečiště a jejich následný odvoz, přeprava šterkopísků. (16)

Ze zde nastíněných skutečností vyplývá, že přes poměrně dobré podmínky na kanalizované části labsko-vltavské vodní cesty v podobě garantovaných plavebních hloubek nedosahuje intenzita nákladní vnitrostátní dopravy možností kapacity tohoto úseku vodního toku. Značně kritická situace panuje nejvíce na středním Labi, kde je provoz lodí zaznamenáván velmi sporadicky.

1.3.2 Mezinárodní přeprava věcí

Pro mezinárodní přepravu zboží z hlediska vývozu a dovozu jsou důležité zejména veřejné přístavy ležící na regulovaném úseku Labe. Mezi ně patří: Děčín-Loubí, Ústí nad Labem-Krásné Březno, Ústí nad Labem-Ústřední přístav a Ústí nad Labem-Západní přístav. Neméně důležitou roli hrají také přístavy Lovosice a Mělník.

Sféru exportu věcí po vodních cestách z České republiky zachycuje sloupcový diagram (Obr. 4) zpracovaný podle statistických dat Ministerstva dopravy. Od roku 1995 do roku 2004 se projevovala silná klesající tendence v oblasti vývozu zboží tuzemských výrobních podniků. Negativní vývoj byl zapříčiněn v souvislosti s dlouhotrvajícími politicko-hospodářskými událostmi, jejichž výsledkem bylo snížení výkonnosti domácí produkce včetně postupných změn v orientaci na nové trhy v mezinárodním obchodu. Nová odbytiště si vyžadovala co nejkratší termíny na dodání zásilek s apelem na co možná nejbližší místo převzetí samotného zboží, což vzhledem k době přepravy a technologii vnitrozemské vodní dopravy nebylo pro určitou část zákazníků vyhovující. Následující období již nepřineslo tak razantní propady přepravních objemů, celkový stav se pohyboval v průměru 281 tisíců tun za rok. Skokové přírůstky a úbytky jsou důsledkem proměnlivosti plavebních parametrů regulovaného úseku dolního Labe.

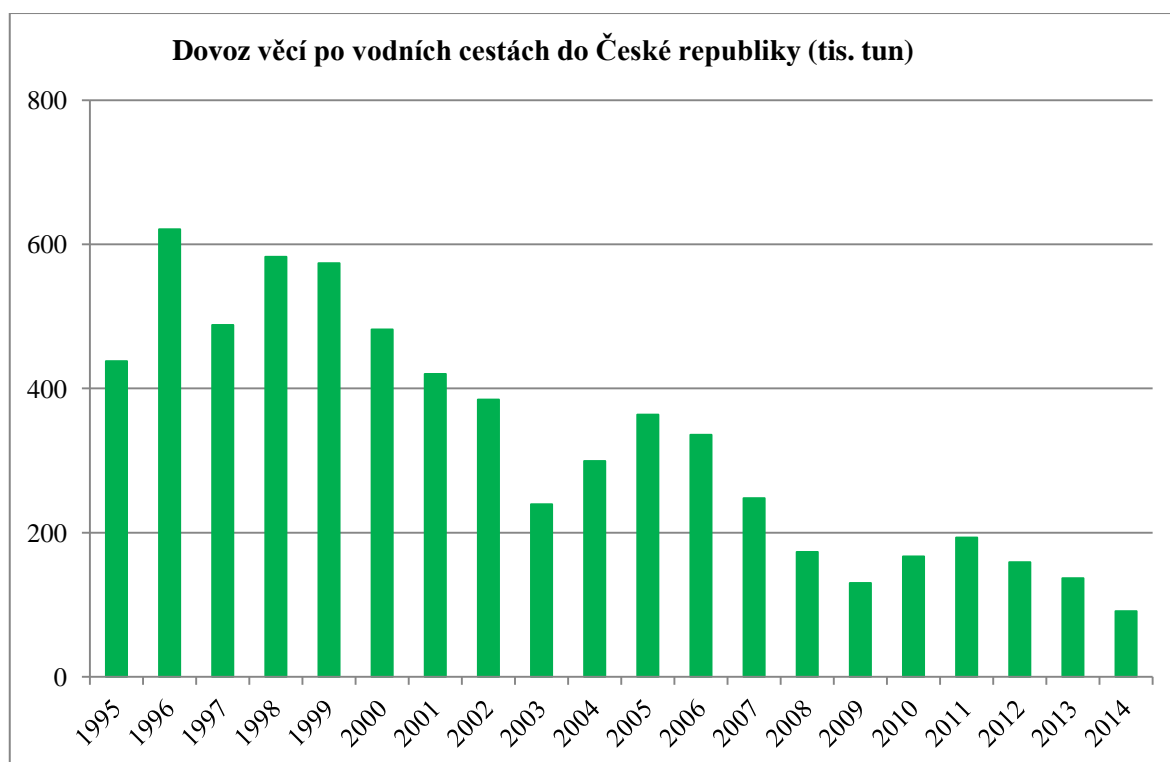


Obr. 4 Vývoz věcí po vodních cestách z České republiky

Zdroj: autor s využitím podkladů (18)

Mezi přepravované komodity podle klasifikace Evropského společenství patří produkty zemědělství, myslivosti a lesnictví, potravinářské výrobky, chemické látky, přípravky, umělá vlákna, obecné kovy, kovové konstrukce, dopravní prostředky a zařízení. Komplexní přehled exportních věcí je k nalezení v příloze C. Zahraničními relacemi se zabývají společnosti ČSPL a.s., Evropská vodní doprava – Sped s.r.o., České přístavy a.s. a EUREX AD s.r.o. Vyváží se především obiloviny, řepka, zemědělská hnojiva z produkce Lovochemie a.s., železný šrot z výroby karosérií osobních automobilů. Ze sortimentu těžkých nadrozměrných zásilek lze jmenovat kryogenní nádrže na LNG od děčínského podniku Chart Ferox a.s., investiční celky od firmy Posad Steel, dále se také vozí hutní a strojírenské výrobky vítkovických železáren a továrny ŽĐAS a.s. Samostatnou kapitolou je export lodních těles říční-námořních plavidel tzv. „kask“, které vyrábí loděnice v Děčíně-Křešicích, Mělníku, Lhotce nad Labem a Chvaleticích. (21)

Statistický soubor importu věcí do České republiky (Obr. 5) vykazuje za roky 1995 až 2014 postupné zmenšování objemu přepravených tun nákladu. Za sledované časové pásmo se dovozní přepravy pohybovaly ve třech úrovních. Množství zboží transportovaného mezi lety 1995 až 2001 nepřevyšuje hranici 600 tisíc tun, v období od roku 2003 až 2007 se nepřekročila mez 400 tisíců tun a za posledních sedm let se hodnota importu drží pod 200 tisíci tun za rok.

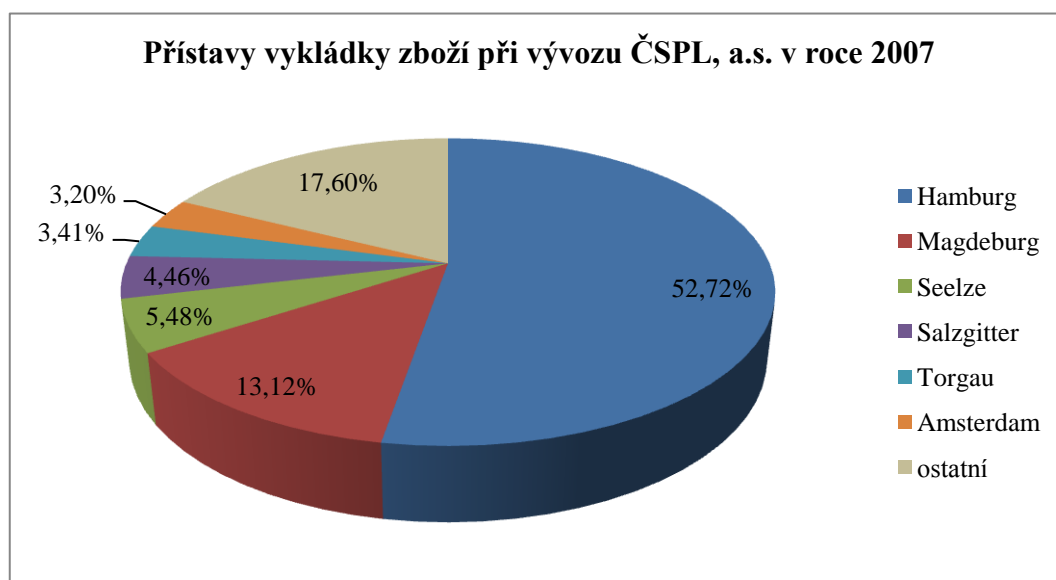


Obr. 5 Dovoz věcí po vodních cestách do České republiky

Zdroj: autor s využitím podkladů (18)

Do České republiky se dováží produkty zemědělství, myslivosti a lesnictví, rudy kovů a produkty těžby a úpravy jiných nerostných surovin, dřevo a chemické látky. Podrobnější data o importu zboží jsou uvedena v příloze D. Konkrétně se přepravuje sójový šrot, kazivec pro Fluorit Teplice s.r.o. a soli na elektrolyzy pro ústeckou Spolchemii. (21)

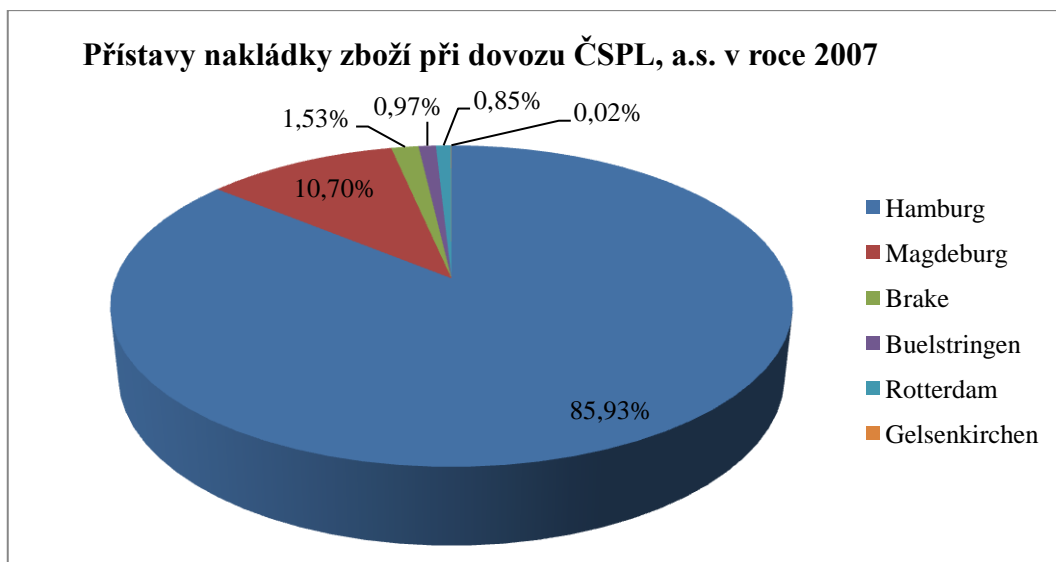
Z hlediska zbožových proudů mezi Českou republikou a zahraničím, probíhá vzájemná výměna věcí zejména s Německem, Nizozemím, Francií a Belgií. Koláčový graf na (Obr. 6) uvádí přístavy vykládky zboží při vývozu společnosti ČSPL, a.s. za rok 2007. K důležitým koncovým destinacím náleží Hamburg, Magdeburg, Seelze, Salzgitter, Torgau a Amsterdam. Z celkových 126 106 tun exportovaného zboží se přístav Hamburg podílel příjmem 66 480 tun, Magdeburg 16 550 tun, Seelze 6 915 tun, Salzgitter 5 624 tun, Torgau 4 306 tun, Amsterdam 4 041 tun a ostatní přístavy 22 190 tunami nákladu. (22)



Obr. 6 Přístavy vykládky zboží při vývozu ČSPL, a.s. v roce 2007

Zdroj: autor s využitím podkladů (22)

Při dovozu věcí do České republiky (Obr. 7) užívala ČSPL za stejný rok jako místo nakládky přístavy Hamburg, Magdeburg, Brake, Buelstringen, Rotterdam a Gelsenkirchen. Za dané časové období bylo přepraveno 124 044 tun zboží, přičemž 106 595 tun se dopravilo z Hamburku, 13 270 z Magdeburku, 1 900 tun z Brake, 1 200 tun z Buelstringen, 1 049 tun z Rotterdamu a 30 tun z Gelsenkirchen. Komplexní informace o vývozu a dovozu zboží rejdařstvem ČSPL za rok 2007 jsou uvedeny v příloze E.



Obr. 7 Přístavy nakládky zboží při dovozu ČSPL, a.s. v roce 2007

Zdroj: autor s využitím podkladů (22)

Firma Evropská vodní doprava – Sped s.r.o. přepravila po vodních cestách za rok 2007 celkem 356 480 tun zboží. Tabulka Tab. 16 ukazuje objem přepravy uskutečněný pouze na vodním toku Labe. Ze statistických dat vyplývá, že souhrn nakládky a vykládky věcí v rámci mezinárodního lodního provozu mezi Českou republikou a zahraničím dosahoval za dané období hodnoty 118 820 tun. Dále je možné pozorovat podíl vnitrostátních přeprav v podobě prohrábek koryta řečiště a rovněž také podíl kabotážních a třetizemních přeprav realizovaných na labské vodní cestě. Z uvedených faktů je zřetelné, že jádrem podnikatelské činnosti Evropské vodní dopravy jsou zejména přepravy, které probíhají na území cizích států. Na základě provedené Analýzy zbožových proudů do a z České republiky v návaznosti na Evropu Dopravní fakultou ČVUT (22) lze usoudit, že za rok 2007 využíval plavební podnik nejvíce přístavy Hamburk, Terneuzen, Antverpy, Amsterdam, Magdeburg a Duisburg.

Tab. 16 Přeprava věcí společností Evropská vodní doprava – Sped s.r.o. za rok 2007

Přeprava věcí společností Evropská vodní doprava (tis. tun)		
Ústí nad Labem	Směr SRN	48 212
Děčín	Směr SRN	18 719
Lovosice	Směr SRN	37 156
Mělník	Směr SRN	14 733
Prohrábky		12 763
Přepravy mimo Českou republiku		79 436
Celkem		211 018

Zdroj: (22)

Úroveň objemů přepravených věcí v oblasti exportu a importu se s ohledem na nestabilní plavební podmínky na regulovaném úseku Labe neustále snižuje. Nutnost omezovat ponory plavidel v návaznosti na přirozených průtocích vody či dokonce zastavit plavbu vedlo k odsunu části nákladních jednotek českých rejdařů a partikulářů do zahraničí, kde našly své uplatnění v kabotáži a třetizemních přepravách. Jak ukázaly statistické údaje, tento trend se bude v případě neřešení provozních podmínek labské vodní cesty nadále prohlubovat.

2 ANALÝZA VYUŽITÍ LABSKÉ VODNÍ CESTY

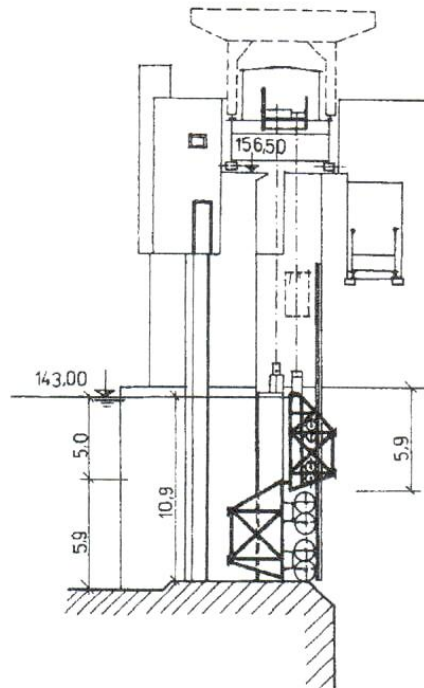
Následující kapitola se bude zabývat problematikou dopravní výkonnosti labské vodní cesty z hlediska současného stavu říční infrastruktury v regulovaném úseku vodního toku. Na základě provedené analýzy plavebně-provozních vlastností labské vodní cesty, rozboru plavidlového parku a charakteristik v nákladní přepravě budou zpracovány technologické ukazatele týkající se propustnosti a kapacity za stávající situace. Za účelem získání potřebných hodnot vystihujících jednak počet párů plavidel či souprav za den a jednak množství přepraveného zboží v tunách za rok na dané vodní cestě bude názorně vypočtena dopravní výkonnost velké plavební komory vodního díla Ústí nad Labem – Střekov.

2.1 Plavební stupeň Ústí nad Labem – Střekov

Zdymadlo Ústí nad Labem – Střekov leží na dolní části Labe v říčním kilometru 767,679. Bylo vybudováno v souvislosti s kanalizačním projektem labsko-vltavské vodní cesty v letech 1924 až 1936 jako poslední vzdouvací objekt na dané vodní trase, kterým je dodnes. Masarykovo zdymadlo plní čtyři základní funkce, mezi které náleží dopravní, energetický, hospodářský a rekreační faktor. Z hlediska dopravního se jedná především o garanci plavebních hloubek v jezové zdrži a o udržování stálého odtoku vody, potřebného pro realizaci plavby pod stupněm. Energetický potenciál je zastoupen vodní elektrárnou umístěnou u levého břehu řeky, hospodářským faktorem se rozumí možnost odběru vody pro účel závlahy v zemědělství. Ve vztahu k rekreaci poskytuje plavební stupeň dobré podmínky pro vodní sporty a rybolov. (23)

Vodní dílo Střekov se skládá ze samostatného jezu, rybího přechodu, zmíněné vodní elektrárny a plavebního zařízení. Jezová zdrž je tvořena čtyřmi poli, z nichž každé zaujímá délku 24 m. Od sebe jsou odděleny betonovými dělicími pilíři o šířce 5 m. Jako hradící konstrukce se užívá dvoudílného stavidla s horní a dolní vysokou tabulí vysokou 5,3 m a 5,9 m. Princip pohyblivého jezu spočívá v manipulaci dvou hradících těles na kolových podvozcích po kolejnicích umístěných v drážkách pilíře. Obě stavidla jsou po stranách zavěšena na Gallových řetězech, díky nimž lze zabezpečit ze strojovny v krytém ocelovém mostu jejich ovládání. Každá tabule má svoje vlastní zdvihadlo poháněné elektromotory. Horní část jezového uzávěru slouží k regulaci přirozeného průtoku, spodní díl pomáhá

s odtokem splavenin, které se hromadí před plavebním stupněm. Běžným postupem obsluhy je, že se nejdříve spustí horní stavidlo směrem k dosedacímu prahu spodní stavby jezu a pak se společně vyzvedne s dolním stavidlem nad nejvyšší hladinu horní vody. (24) Celkový objem zdrže dosahuje hodnoty 15,9 mil. m³ vody, pro krátkodobé nadlepšování vodních stavů v regulované části Labe je k dispozici zásoba 3,0 mil. m³. Délka vzduť činí na vodním toku 19,8 km. (23)



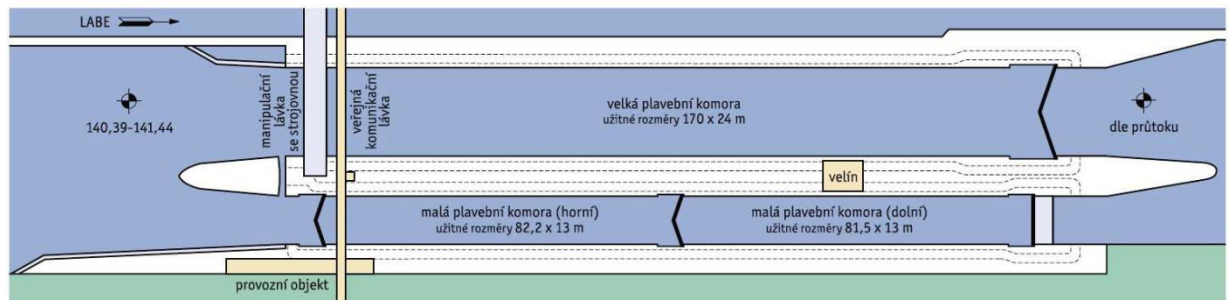
Obr. 8 Dvoudílné stavidlo vodního díla Střekov

Zdroj: (25)

Trasa rybího přechodu vede z horní vody skrze jezový pilíř u vodní elektrárny, dále ocelovým žlabem mezi rozvodnou a veřejnou lávkou, poté betonovým korytem podél břehové zdi, které je ukončeno po 165 m otvorem do prostoru dolní vody. Vodní elektrárna je tvořena přívodním kanálem, železobetonovou stavbou, třemi Kaplanovými turbínami a generátory, rozvodnou, transformovnou a výtokovým kanálem. Maximální výkon jednoho generátoru je 8,7 MW, přičemž dosažitelný výkon celé elektrárny činí 15 MW. Výroba elektrické energie je možná jen za předpokladu, když vodní stav na vodočtu nepřesahuje hodnotu 560 cm. V opačném případě dochází v důsledku malého spádu k zastavení provozu turbosoustrojí.

Plavební zařízení se nachází při pravém břehu Labe a jeho součástí jsou dvě plavební komory, horní a dolní rejda včetně čekacích stání pro nákladní plavidla. K proplavování motorových nákladních lodí a tlačných sestav lze využít buď malou či velkou plavební

komoru. Nádrže jsou situovány vedle sebe jako provozně nezávislé zařízení. Uspořádání plavebních komor je patrné z Obr. 9.



Obr. 9 Schéma plavebního zařízení zdymadla Ústí nad Labem – Střekov

Zdroj: (23)

Malá plavební komora je vybudována jako dvoudílná s užitnou délkou 173,7 m a šířkou 13 m. (horní 82,2 m, dolní 81,5 m). Běžný spád komory je 7,5 m. Konstrukčně jsou horní a střední vrata řešeny jako ocelová vzpěrná, dolní jako ocelová desková, všechny tři se obsluhují hydraulickým mechanismem. Plnění a prázdnění komory probíhá nepřímým způsobem prostřednictvím dlouhých obtoků přes stavidlové uzávěry, které jsou stejně jako vrata ovládány hydraulickým pohonem.

Velká (vlaková) plavební komora disponuje rozměry 170 m × 24 m. Podobně jako u malé plavební komory i zde se vyskytuje obvyklý spád 7,5 m. Horní vrata jsou vzhledem k možnému využití komory jako pátého jezového pole pro převádění velkých vod identická s hradicí konstrukcí vzdouvacího objektu. Dolní ohlavi plavební komory je osazeno vzpěrnými ocelovými vraty s elektromechanickým ovládním. Plnění a prázdnění komory zajišťují opět stavidlové uzávěry s hydraulickým pohonem v kombinaci s dlouhými obtoky.

Horní rejda je ohraničena železobetonovou boční a střední dělicí zdí délky 150 m. Pro usměrnění pohybu plavidel je úsek plavební dráhy v návaznosti na zděnou konstrukci oddělen od koryta řeky ponořenou sypanou hrázkou délky 650 m. Vyčkávací stání s úvazným zařízením jsou umístěna při pravém břehu Labe.

Dolní rejda se vymezuje od řečiště opět železobetonovou dělicí zdí délky 100 m. Dalbová stání pro malá plavidla jsou situována při pravém břehu vodního toku v těsné blízkosti malé plavební komory, kdežto vyčkávací polohy pro nákladní plavidla ve vzdálenosti asi 500 m při levém břehu pod stupněm. (23)

2.1 Dopravní výkonnost labské vodní cesty

Dopravní výkonnost labské vodní cesty lze vyjádřit dvěma možnými způsoby. První alternativa se skrývá v podobě propustnosti – počtu párů plavidel či sestav za den, druhým hodnotícím kritériem je pak kapacita, reprezentující množství přepravených věcí v tunách za rok. Dané veličiny se rozdělují na teoretické a praktické.

Teoretické ukazatele, jak již z názvu vyplývá, odpovídají modelovým plavebním podmínkám, při kterých nedochází v průběhu 365 dní v roce k provozním poruchám či nepravidelnostem, dále se předpokládá s nepřetržitou lodní dopravou 24 hodin denně a s maximálním využitím nosnosti nákladních plavidel. Praktické ukazatele již korespondují s reálným režimem vnitrozemské plavby na vodním toku Labe. Prostřednictvím vybraných charakteristik týkajících se vodní cesty, plavidel a intenzity přeprav lze jejich správným užitím dosáhnout hodnot podávajících potřebné informace o stavu a možnostech vodní infrastruktury. Výpočet teoretické i praktické výkonnosti labské vodní cesty bude vztažen k vlakové komoře vodního díla Střekov. (26)

2.1.1 Teoretická dopravní výkonnost velké plavební komory Střekov

Základním východiskem pro výpočet teoretické dopravní výkonnosti je znalost následujících vzorců dle publikace Vodní cesty a přístavy (26):

$$U' = \frac{24}{t_n} \quad (1)$$

U' teoretická propustnost [párů plavidel za den]

t_n následný interval, přípustný časový úsek mezi okamžiky příjezdů za sebou následujících plavidel či sestav, jinými slovy se jedná o celkovou dobu jednoho cyklu proplavení souboru plavidel z dolní do horní vody a naopak [h]

$$K' = 2 \times M \times 365 \times U' \quad (2)$$

K' teoretická kapacita [t za rok]

M nosnost souboru plavidel, které lze najednou proplavovat plavební komorou [t]

Hodnota následného intervalu se pro plavební stupeň Ústí nad Labem – Střekov zjistí ze vztahu:

$$t_n = \frac{1}{m} \times \sum_i^{10} t_i \quad (3)$$

- t_n následný interval [h]
- m počet plavebních komor fungujících paralelně na stupni
- t_i soubor jednotlivých dob potřebných k proplavení velkou plavební komorou [min]

Dílčí technologické doby, které jsou rozhodující pro určení t_n jsou zachyceny v nadcházejícím přehledu (26):

- t_1 doba vplutí souboru plavidel do plavební komory
- t_2 doba zavírání dolních vrat
- t_3 doba vlastní činnosti plavebního zařízení
- t_4 doba otevírání horních vrat
- t_5 doba vyplutí souboru plavidel z plavební komory
- t_6 doba vplutí souboru plavidel do plavební komory v opačném směru
- t_7 doba zavírání horních vrat
- t_8 doba vlastní činnosti plavebního zařízení
- t_9 doba otevírání dolních vrat
- t_{10} doba vyplutí souboru plavidel z plavební komory v opačném směru

$$t_1 = \frac{L_m}{v_s} \quad (4)$$

- t_1 doba vplutí souboru plavidel do plavební komory [min]
- L_m manévrovací vzdálenost při vplouvání (či vyplouvání) [m]
- v_s střední manévrovací rychlost [m/s]

$$L_m = L + 7,5 \times B \quad (5)$$

- L délka plavební komory
- B šířka plavební komory

Pro zdymadlo Střekov platí následující parametry:

- $L = 170$ m
- $B = 24$ m
- $v_s = 0,55$ m/s, zvolená hodnota dle zdroje Vodní cesty a přístavy (26)

Dosazením do vzorce (4) lze získat výslednou hodnotu:

$$t_1 = \frac{L + 7,5 \times B}{v_s} = \frac{170 + 7,5 \times 24}{0,55} = 636,4 \text{ s} = 10,6 \text{ min}$$

Doba zavírání a otevírání vrat je dána především jejich technickou konstrukcí a s tím spojeným způsobem ovládání. Na základě zjištěných informací od Povodí Labe, respektive obsluhujícího personálu plavebního zařízení (27) a skutečnosti, že dolní ohlaví je vybaveno vzpěrnými vraty s elektromechanickým pohonem činí hodnota doby zavírání dolních vrat:

$$t_2 = 2 \text{ min}$$

Dobou vlastní činnosti plavebního zařízení se rozumí stav, kdy dochází k plnění či prázdnění komory. Dílčí dobu t_3 je možné stanovit pomocí vztahu:

$$t_3 = \frac{h}{s} \quad (6)$$

t_3 doba vlastní činnosti plavebního zařízení [min]

h spád komory [m]

s střední hodnota stoupání (klesání) hladiny [m/min]

Složka střední hodnoty stoupání hladiny je závislá na hydraulickém principu napouštění a vypouštění nádrže, pro nalezení vhodného s dle běžného spádu komory lze využít Tab. 17

Tab. 17 Seznam středních hodnot stoupání hladiny s dle spádu h

Druh zařízení	Rychlost s (m/min) při spádu h (m)				
	0-5	5-10	10-25	25-40	40-100
Plavební komora bez úsporných nádrží	0,5 až 1,0	1,0 až 2,0	2,0 až 3,0	nad 3,0	
Plavební komora s úspornými nádržemi			1,0 až 2,0	1,5 až 2,5	

Zdroj: (26)

Vlaková plavební komora Střekov je zbudována bez úsporných nádrží se spádem 7,5 m, z příslušné Tab. 17 lze vybrat hodnotu rychlosti s v rozmezí od 1,0 až 2,0 m/min. S ohledem na značnou velikost půdorysu komory přichází do úvahy spodní hranice 1,0 m/min.

$$t_3 = \frac{7,5}{\frac{1}{60}} = 450 \text{ s} = 7,5 \text{ min}$$

Dle informací od Povodí Labe se hodnota doby t_3 pohybuje v rozmezí 12 až 15 min. Celý proces plnění či prázdnění komory záleží na množství faktorech, k důležitým patří zejména rychlost manipulace se stavidlovými uzávěry a objem vody potřebné k proplavení určitého počtu plavidel v závislosti na jejich užitečné nosnosti. Pokud se bere do úvahy jako základní soubor nákladních jednotek kombinace čtyř motorových nákladních lodí řady 11600 o celkové maximální nosnosti 4 720 tun, pak je vhodné zvolit jako definitivní dobu t_3 tuto hodnotu:

$$t_3 = 12 \text{ min}$$

Doba otevírání horních vrat t_4 je do značné míry ovlivněna pohybem dvou stavidel, jejichž vyzdvižení po kolejnicové dráze pomocí Gallových řetězů nad plavební hladinu trvá prakticky dvojnásobek více času než v případě dolních vrat. (27)

$$t_4 = 5 \text{ min}$$

Doba vyplutí souboru plavidel z plavební komory se vypočítá stejným vzorcem (4) jako pro situaci, kdy nastává vplutí souboru plavidel do prostoru nádrže. V obou dvou případech je

nutné zmínit, že délka trvání těchto manipulací je ovlivněna hlavně zručností posádky spočívající ve správném vedení plavidla včetně jeho vyvážení na tomu určeném úvazném zařízení. Oproti vplutí do komory vykazují plavidla při svém výjezdu dle zdroje (26) vyšší střední manévrovací rychlost $v_s = 0,80$ m/s.

$$t_5 = \frac{L + 7,5 \times B}{v_s} = \frac{170 + 7,5 \times 24}{0,80} = 437,5 \text{ s} = 7,3 \text{ min}$$

Doba vplutí souboru plavidel do plavební komory v opačném směru je identická s hodnotou vypočítanou pro časovou složku t_1 :

$$t_6 = t_1 = 10,6 \text{ min}$$

Doba zavírání horních vrat rovněž kopíruje předchozí časový údaj platný pro otevírání horního a dolního stavidla:

$$t_7 = t_4 = 5 \text{ min}$$

Doba vlastní činnosti plavebního zařízení:

$$t_8 = t_3 = 12 \text{ min}$$

Doba otevírání dolních vrat:

$$t_9 = t_2 = 2 \text{ min}$$

Doba vyplutí souboru plavidel z plavební komory v opačném směru:

$$t_{10} = t_5 = 7,3 \text{ min}$$

Na základě zjištěných dílčích technologických dob lze dosadit do vzorce (3) a vypočítat následný interval. Veličina m zastupující počet plavebních komor na stupni se rovná 2.

$$t_n = \frac{1}{2} \times (10,6 + 2 + 12 + 5 + 7,3 + 10,6 + 5 + 12 + 2 + 7,3) = 36,9 \text{ min} = 0,615 \text{ h}$$

Teoretickou propustnost je možné stanovit díky vztahu (1) takto:

$$U' = \frac{24}{0,615} = 39,02 \doteq 39 \text{ párů plavidel za den}$$

Pro výpočet teoretické kapacity je kromě hodnoty následného intervalu potřebné znát také nosnost souboru plavidel M, které lze najednou proplavovat velkou plavební komorou. Jak již bylo naznačeno u časové složky t_3 , jako patřičnou kombinaci plavidel je vhodné zvolit čtyři motorové nákladní lodě konstrukčního typu 11600. K výběru daného složení došlo na základě podkapitoly 1.2 Analýza stavu nákladních plavidel v ČR a zpracování dílčích kombinací souborů. Vzhledem k mezinárodnímu charakteru labské vodní cesty je možné uvažovat s takovými nákladními jednotkami, jejichž provozní parametry odpovídají podmínkám plavby do zahraničí. Jejich výčet se nachází v Tab. 18.

Tab. 18 Seznam nákladních jednotek

Motorová nákladní loď	Tlačná sestava
MN 7300	MN 116 + TČ 500
MN 11600	TR 610 + TČ 1150
MN 8500	TR 610 + TČ 1150 + TČ 500
MN 116	

Zdroj: autor

Díky provedenému rozboru motorových nákladních lodí a tlačných sestav dle tuzemských provozovatelů (Tab. 13) bylo zjištěno, že k nejpočetnější skupině nákladních jednotek náleží MNL řady 11600. Z celkového stavu zahrnující 49 plavidel určených pro mezinárodní relace tvoří daný konstrukční typ podíl čítající 26 lodí. Zmíněná MNL o rozměrech $80,1 \times 9,33$ m a maximálním přípustným ponoru 2,4 m se v kontextu provozních parametrů labsko-vltavské vodní cesty užívá jako typové plavidlo.

Jistým kritériem pro volbu příhodného souboru plavidel jsou jednak rozměrové parametry nákladních jednotek závislých na půdorysu plavební komory a jednak maximální užitečná nosnost. Za účelem zmapování dané problematiky bylo přikročeno k tvorbě možných kombinací s definovanými MNL a tlačnými sestavami. Jelikož vodní plocha vlakové komory dosahuje velikosti 170×24 m, bylo uvažováno s nejvýše čtyřmi plavidly v jednom souboru. Podle příslušného počtu nákladních jednotek pak vznikly jednotlivé kombinace složení. Dalším krokem bylo vyčíslení maximální užitečné nosnosti každého souboru a jeho zanesení

do tabulky. Kompletní vypracování lze dohledat v příloze F. Vzhledem k příznivé hodnotě maximálního zatížení dosahující 4 720 tun a k výše zmíněným faktům je možné jako základní soubor zvolit čtyři MNL 11600.

$$K' = 2 \times 4\,720 \times 365 \times 39,02 = 134\,447\,312 \text{ t za rok}$$

2.1.2 Praktická dopravní výkonnost velké plavební komory Střekov

Praktická dopravní výkonnost již zahrnuje značnou část elementů vycházejících z reálných provozních, časových, přepravních a technologických podmínek nákladní plavby na labské vodní cestě. Stejně jako v rovině teoretické i zde se zjišťují ukazatele zastupující propustnost a kapacitu dané vodní cesty. Principem těchto praktických veličin nesoucí označení U a K je úprava získaných výslednic teoretického počtu párů plavidel za den a množství přepraveného zboží v tunách za rok prostřednictvím redukčních součinitelů. (26)

$$U = U' \times \pi_1^3 r_i \quad (7)$$

U praktická propustnost [párů plavidel za den]
 U' teoretická propustnost [párů plavidel za den]
 r_i redukční součinitel

$$K = K' \times \pi_1^8 r_i \quad (8)$$

K praktická kapacita [t za rok]
 K' teoretická kapacita [t za rok]
 r_i redukční součinitel

Jednotlivé provozní, časové, přepravní a technologické faktory jsou dány těmito součiniteli:

r₁ součinitel denní doby provozu
 r₂ součinitel směrování plavidel
 r₃ součinitel provozní nepravidelnosti
 r₄ součinitel využití roční doby

- r_5 součinitel roční nerovnoměrnosti provozu
- r_6 součinitel nestejnorodosti lodního parku
- r_7 součinitel využití ponoru
- r_8 součinitel směrové nevyrovnanosti přepravních proudů

Součinitel denní doby provozu lze vypočítat prostřednictvím vztahu:

$$r_1 = \frac{d}{24} \quad (9)$$

d denní doba provozu [h]

Denní doba provozu na labské vodní cestě v podstatě odpovídá provoznímu řádu plavebních komor. Dle dostupných informací z portálu Labsko-vltavského dopravního informačního systému (28) je možné proplavovat MNL a tlačné sestavy Masarykovým zdymadlem od 6:00 do 20:00 v období od 1. května do 30. září a od 6:00 do 19:00 v období od 1. října do 30. dubna. Po dosazení první varianty do vzorce (9) vychází součinitel takto:

$$r_1 = \frac{14}{24} = 0,583 \text{ h}$$

Součinitel směřování plavidel r_2 vystihuje problematiku potenciálních náhradních plavebních tras v rámci vodní infrastruktury. Podstata spočívá v tom, že motorové nákladní lodě a tlačné sestavy se při proplutí daného úseku vodní cesty nemusí při své zpáteční plavbě navracet po stejné plavební dráze, nýbrž pokud to plavební síť umožňuje, lze využít i vhodnou alternativní vodní cestu. Vzhledem k existenci jediné dopravně významné labsko-vltavské vodní cesty na území České republiky je r_2 určeno následovně (26):

$$r_2 = 1$$

Součinitel provozní nepravidelnosti r_3 vychází ze skutečnosti, že intenzita provozu nákladních jednotek na vodní cestě se za běžných podmínek neustále mění. Důsledkem může být vznik dopravních kongescí v prostoru rejd plavební komory, když plavidla vyčkávají na proplavení přes zdymadlo. V opačném případě může docházet k nevyužití poskytované kapacity vodní cesty. Tento stav je charakteristický mimo jiné jalovým plněním či prázdněním komory, které

nastává v souvislosti s nerovnoměrností pohybu plavidel. Dle publikace Vodní cesty a přístavy (26) činí hodnota veličiny:

$$r_3 = 0,7$$

Součinitel využití roční doby r_4 se určí díky znalosti vztahu:

$$r_4 = \frac{o}{365} \quad (10)$$

O střední využitelný fond roční doby [dny]

Stanovení středního využitelného fondu roční doby se odvíjí podle výskytu provozních poruch v průběhu roku na vodní cestě. Jako poruchu lze chápat takový stav vodní infrastruktury, při kterém dochází k přerušení provozu vnitrozemské plavby. Jak již bylo řečeno v podkapitole 1.1.4 Ekonomická splavnost regulovaného úseku Labe, důvodem pro vyhlášení plavební přestávky mohou být vysoké vodní stavy. V úseku Ústí nad Labem – Střekov až Hřensko za situace, kdy hladina na vodočtu přesáhne hodnotu 540 cm. (6) Mezi další omezující faktory patří ledové jevy projevující se hlavně zámrazou vodní plochy, neočekávané havárie, překážky v plavební dráze ohrožující plavidla a kromě toho také odstávka plaveních komor za účelem provedení pravidelné údržby. V Tab. 19 je uveden souhrn středního využitelného fondu roční doby zdymadla Střekov za období let 2005 až 2014.

Tab. 19 Střední využitelný fond roční doby zdymadla Střekov za období 2005-2014

Střední využitelný fond roční doby plavebního zařízení Střekov									
2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
359	329	365	365	356	361	357	351,5	346	365

Zdroj: (2)

Do vzorce (10) lze dosadit vypočítanou průměrnou hodnotu využitelného fondu, vycházející z průběhu desetiletého úseku:

$$r_4 = \frac{355,5}{365} = 0,97$$

Součinitel roční nerovnoměrnosti provozu r_5 je možné vyjádřit vztahem:

$$r_5 = \frac{I'_t}{12 \times i'_{max}} \quad (11)$$

I'_t roční intenzita přepravy ve zvoleném směru [t za rok]

i'_{max} intenzita přepravy ve špičkovém měsíci a ve více zatíženém směru [t za měsíc]

Velikosti roční intenzity transportovaných věcí lze dohledat v podkapitole 1.3 Analýza přeprav v nákladní dopravě. Pro účel výpočtu součinitele r_5 budou rozhodující především údaje ze sféry vývozu a dovozu zboží po vodních cestách z a do České republiky. Na základě těchto informací obsažených v grafickém zobrazení Obr. 4 a Obr. 5 lze stanovit průměrnou intenzitu přepravy v rámci exportu a importu za časové pásmo let 2005 až 2014. Dané období bylo zvoleno z toho důvodu, aby nedošlo vlivem případného rozsáhlejšího souboru dat ke zkreslení výsledné hodnoty. Průměrné roční intenzity jsou uvedeny v Tab. 20.

Tab. 20 Průměrné roční intenzity mezinárodních přeprav za období 2005-2014

Průměrná roční intenzita platná pro vývoz věcí z ČR	283 000 tun
Průměrná roční intenzita platná pro dovoz věcí do ČR	200 000 tun

Zdroj: autor

Vzhledem k výrazně vyššímu průměrnému množství přepravených tun nákladu v oblasti exportu oproti dovozu, bude tato hodnota zastupovat složku I'_t . Intenzita přepravy ve špičkovém měsíci a ve více zatíženém směru bude získána z čtvrtletních přehledů o přepravě věcí po vnitrozemských vodních cestách vydávaných Ministerstvem dopravy. (18)

Tab. 21 Čtvrtletní přehled vývozu věcí po vodních cestách z ČR v tis. tun

Export zboží po vodních cestách z ČR v tis. tun				
	1.Q	2.Q	3.Q	4.Q
2005	157,2	143,7	160,0	85,1
2006	96,5	96,0	91,8	93,2
2007	90,8	52,1	33,0	80,5
2008	84,2	59,6	11,9	26,7
2009	87,8	109,9	62,2	63,9
2010	55,2	72,9	69,1	79,2
2011	53,8	40,4	57,9	53,1
2012	101,9	57,3	45,9	52,0
2013	74,2	58,7	42,9	58,2
2014	54,0	32,2	30,4	56,0
průměr kvartál	85,6	72,3	60,5	64,8
průměr měsíc	28,5	24,1	20,2	21,6

Zdroj: (18)

Pomocí patřičného souhrnu vývozu dle jednotlivých kvartálů kalendářního roku (Tab. 21) se vypočítá nejprve průměrný počet přepraveného zboží připadající na jedno čtvrtletí, z kterého se posléze získá hodnota vztažená na jeden měsíc. Dle zmínky v podkapitole 1.1.3 patří k plavebně příznivému období z hlediska vodních stavů zejména zimní a jarní měsíce. Tento fakt plně koresponduje s průměrnou měsíční hodnotou za první kvartál uplynulého desetiletí, která je zároveň nejvyšší ze všech čtyř položek. S ohledem na tyto skutečnosti lze dosadit do vzorce (11) jako i'_{\max} číselný údaj 28 500.

$$r_5 = \frac{283\,000}{12 \times 28\,500} = 0,83$$

Součinitel nestejnorodosti lodního parku r_6 (26) vypovídá o tom, že soubory plavidel, které je možné proplavit vlakovou komorou zdymadla Střekov, se mohou svým složením značně lišit od základního definovaného souboru. Jak již bylo zmíněno při výpočtu teoretické kapacity, charakteristickým souborem jsou čtyři MNL 11600 o celkové nosnosti 4 720 tun. K dosažení výsledku součinitele r_6 je zapotřebí znát vztah:

$$r_6 = \frac{M_{stř}}{M} \quad (12)$$

$M_{stř}$ střední nosnost souboru plavidel [t]

M nosnost charakteristického souboru [t]

Za účelem určení střední nosnosti souboru plavidel je nutné mít povědomí o možných kombinacích MNL a tlačných sestav včetně jejich nosnosti. Veškeré tyto údaje lze najít v příloze F. Na základě rozdělení 122 souborů do čtyř skupin podle počtu plavidel může dojít k vyčíslení jejich průměrné nosnosti (Tab. 22).

Tab. 22 Průměrné nosnosti souborů dle počtu plavidel ve skupině

Skupina	Četnost souborů	Průměrná nosnost souboru v rámci skupiny v tunách
Jedno plavidlo	7	1 232,5
Dvě plavidla	28	2 456
Tři plavidla	51	3 297
Čtyři plavidla	36	3 922
	122	

Zdroj: autor

Následujícím krokem je aplikace váženého aritmetického průměru, kdy počty souborů ve skupině představují váhu příslušným průměrným nosnostem. Velikost $M_{stř}$ se po roznásobení a sečtení dílčích složek rovná:

$$M_{stř} = \frac{7}{122} \times 1\,232,5 + \frac{28}{122} \times 2\,456 + \frac{51}{122} \times 3\,297 + \frac{36}{122} \times 3\,922 = 3\,169,95 \text{ t}$$

Poté stačí již výslednou hodnotu dosadit do vzorce (12):

$$r_6 = \frac{3\,169,95}{4\,720} = 0,67$$

Vztah pro výpočet součinitele využití ponoru r_7 je definován dle zdroje Vodní cesty a přístavy následujícím způsobem:

$$r_7 = \frac{M_{ef}}{M} \quad (13)$$

M_{ef} střední využitelná nosnost charakteristického souboru [t]

M nosnost charakteristického souboru [t]

Střední využitelná nosnost charakteristického souboru se dá zjistit pomocí výpočtu střední užitečné nosnosti MNL 11600 za období let 2005 až 2014 v závislosti na průběhu vodních stavů v regulovaném úseku Labe. Vypracování této problematiky lze dohledat v příloze G. Základním klíčem k dosažení požadované složky M_{ef} je znalost ekonomické splavnosti labské vodní cesty a z toho plynoucích středních plavebních hloubek. Principem postupu vedoucího k požadované roční střední nosnosti typového plavidla je přepočítání plavebních hloubek na střední ponory typového plavidla. To lze uskutečnit odečtením bezpečnostní marže 60 cm od příslušné plavební hloubky. Následujícím krokem je pak nalezení hodnoty užitečné nosnosti v závislosti na přípustném ponoru v cejchovním průkazu MNL 11600. Díky tomu je možné zjistit dle počtu dní setrvávajícího vodního stavu v roce množství přepravených tun nákladu (zatížení). Pro případ efektivní plavby vychází hodnota celkového zatížení z nosnosti nákladní lodě při středním ponoru 140 cm. Důvodem volby ekonomicky přijatelné hranice ponoru bude srovnání současného stavu s výhledovým stavem labské vodní cesty. Touto částí se bude zabývat nadcházející kapitola. Roční střední nosnost plavidla MNL 11600 se určí jako průměr

sumy zatížení za daný rok. Potřebná využitelná nosnost MNL za období 10 let se opět získá zprůměrováním jednotlivých výslednic. Čtyřnásobkem této hodnoty lze dostat složku M_{ef} (Tab. 23).

Tab. 23 Střední využitelná nosnost charakteristického souboru čtyř MNL 11600

střední využitelná nosnost plavidla MNL 11600 (2005-2014)	403 tun
střední využitelná nosnost charakteristického souboru (2005-2014)	1 612 tun

Zdroj: autor

Dosažením do vzorce (13) vychází součinitel r_7 :

$$r_7 = \frac{1\ 612}{4\ 720} = 0,34$$

Součinitel směrové nevyrovnanosti přepravních proudů r_8 (26) je definován vztahem:

$$r_8 = \frac{p'}{100} \times \frac{I'_t}{I_t} \quad (14)$$

p' podíl plavidel v silnějším směru plavby [%]

I'_t intenzita přepravy ve slabším směru [t]

I_t intenzita přepravy v silnějším směru [t]

Vzhledem k tomu, že plavidla působící v oblasti mezinárodního transportu věcí se po určité době svého nasazení v zahraničí vrací zpět do České republiky a že se zde kromě labsko-vltavské vodní cesty nevyskytuje žádná alternativní trasa, je možné pokládat jak poproudí tak i protiproudí směr plavby za rovnocenný. Do druhého zlomku vztahu lze dosadit průměrné roční intenzity přeprav za časové pásmo let 2005-2014 zastupující vývoz a dovoz věcí z a do České republiky (Tab. 20). Součinitel r_8 pak po vyčíslení vzorce vychází:

$$r_8 = \frac{100}{100} \times \frac{200\ 000}{283\ 000} = 0,71$$

Po zjištění všech potřebných redukčních součinitelů lze přejít ke stanovení praktické propustnosti a kapacity labské vodní cesty:

$$U = 39,02 \times 0,583 \times 1 \times 0,7 = 15,92 \doteq 16 \text{ párů plavidel za den}$$

$$K = 134\,447\,312 \times 0,583 \times 1 \times 0,7 \times 0,97 \times 0,83 \times 0,67 \times 0,34 \times 0,71 \\ = 7\,144\,644,3 \text{ t za rok}$$

Výpočet teoretické a praktické dopravní výkonnosti velké plavební komory zdymadla Ústí nad Labem – Střekov ukázal, jakých hodnot dosahuje za stávajících podmínek propustnost a kapacita labské vodní cesty. V případě teoretické roviny je rozhodujícím článkem pro určení požadovaných výslednic především soubor technologických časů vyplývajících z technických vlastností a způsobu obsluhy plavebního zařízení. Podstatou praktické dopravní výkonnosti je následná korekce získaných ukazatelů U' a K' pomocí redukčních součinitelů zastupujících omezující faktory plavby do podoby odpovídající současným poměrům vnitrozemské nákladní vodní dopravy na Labi.

Výsledná hodnota praktické kapacity labské vodní cesty čítající 7 144 644,3 tun za rok poskytuje rámcový obraz využití příslušné vodní infrastruktury, respektive její maximální možnou hranici přepravního zatížení. Daný ukazatel představuje vzhledem k obsaženým redukčním součinitelům vhodný nástroj pro porovnání nynějšího a výhledového stavu říční infrastruktury v souvislosti se zlepšením plavebních podmínek v regulovaném úseku vodního toku Labe. Danou problematikou se bude zabývat kapitola 3 Zhodnocení možností využití labské vodní cesty pro nákladní dopravu.

3 ZHODNOCENÍ MOŽNOSTÍ VYUŽITÍ LABSKÉ VODNÍ CESTY PRO NÁKLADNÍ DOPRAVU

Náplní této kapitoly bude posouzení budoucího stavu labské vodní cesty ve spojitosti s plánovaným projektem výstavby plavebního stupně Děčín. Díky podkladovému materiálu „Aktualizace dopravní analýzy a studie proveditelnosti“ vydaného Ředitelstvím vodních cest a dokumentace EIA budou zjištěny patřičné informace týkající se zkvalitnění říční infrastruktury v úseku Ústí nad Labem – státní hranice se SRN. Příslušná data se posléze využijí pro opětovný výpočet praktické dopravní výkonnosti vlakové komory zdymadla Střekov. Vzniklé hodnoty budou následně porovnány a vyhodnoceny s výchozím stavem labské vodní cesty.

3.1 Plavební stupeň Děčín

Pro potřeby práce jsou dostačující základní souhrnné informace. Plavební stupeň Děčín by měl být postaven na dolním Labi v říčním kilometru 737,12 v blízkosti přístavu Děčín-Loubí. Podobně jako Masarykovo zdymadlo by měl plavební objekt plnit dopravní, energetickou, hospodářskou a rekreační funkci.

K hlavním součástem zdymadla náleží dle projektu jezová zdrž, plavební zařízení, soustava rybích přechodů, terestrický biokoridor a malá vodní elektrárna. Pohyblivý jez se skládá ze tří polí, z nichž každé je vybaveno hydrostatickými sektorovými uzávěry o rozměrech 43 × 5,2 m. Plavební zařízení je situováno při levém břehu vodního toku. Je tvořeno horní a dolní rejdou, čekacími stáními a velkou plavební komorou o délce 200 m a šířce 24 m. (9)

Pro migraci ryb jsou zřízeny dva šterbinové přechody a jeden obtokový kanál vedoucí podél vodní elektrárny u pravého břehu řeky. Kromě zbudování cest pro vodní živočichy se uvažuje i s přechodem pro drobné obratlovce v podobě terestrického koridoru. Vodní elektrárna bude opatřena dvěma Kaplanovými turbínami s celkovým instalovaným výkonem 7,9 MW.

Významným přínosem ve spojitosti s vybudováním plavebního stupně Děčín je především zajištění splavnosti na dolním Labi pro vnitrozemská plavidla. Dle studie proveditelnosti by měly být garantovány následující provozní parametry vodní cesty (8):

- minimální ponor plavidel 140 cm po 345 dnů v roce při průtoku 110 m³/s na vodočtu Ústí nad Labem – Střekov (při marži 50 cm plavební hloubka 190 cm),
- dosažení ponoru plavidel 220 cm po 180 dnů v roce při průtoku 236 m³/s na vodočtu Ústí nad Labem – Střekov (při marži 50 cm plavební hloubka 270 cm),
- minimální šířka plavební dráhy v přímé trati v úrovni maximálního ponoru lodí 50 m,
- minimální podjezdná výška mostů nad hladinou maximálního plavebního průtoku 7 m.

3.2 Praktická dopravní výkonnost velké plavební komory Střekov po zlepšení plavebních poměrů na dolním Labi

Jak již bylo řečeno, za účelem srovnání s aktuálním stavem labské vodní cesty bude proveden výpočet praktické dopravní výkonnosti pro vlakovou komoru Střekov zahrnující v sobě výše zmíněné potenciální charakteristiky plavební dráhy. Jen pro upřesnění, vzhledem k tomu, že teoretická propustnost a kapacita je založena na zpracování souhrnu technologických dob proplavovacího cyklu komory, nevzniká zde žádný požadavek na přepočítání, tj. technické hledisko včetně principu obsluhy plavebního zařízení se nemění.

Směrodatným kritériem pro posouzení vodní cesty bude redukční součinitel využití ponoru r_7 . Tato složka obsahuje v čitateli tzv. střední využitelnou nosnost charakteristického souboru M_{ef} (viz vzorec 13), díky které je možné promítnout definované přípustné ponory plavidel do její celkové hodnoty. V závislosti na ponoru plavidla se totiž mění i jeho užitečné zatížení. Výslednice ostatních součinitelů budou převzaty z výchozí analýzy. Z toho mimo jiné vyplývá fakt, že počet párů plavidel za den U zůstane zachován, měnit se bude akorát praktická kapacita K .

Pro účel zhodnocení možností využití labské vodní cesty budou zpracovány dvě varianty. První koresponduje s garantovaným minimálním ponorem 140 cm po 345 dnů v roce, druhá alternativa počítá navíc kromě toho se 180 dny, při kterých bude dosažen ponor 220 cm. Součinitel r_7 bude získán stejnou metodikou tak jako v podkapitole 2.1.2 Praktická dopravní výkonnost velké plavební komory Střekov.

Součinitel využití ponoru první zmiňované varianty lze vypočítat na základě znalosti veličiny M_{ef} , která je uvedena v Tab. 24.

Tab. 24 Střední využitelná nosnost charakteristického souboru čtyř MNL 11600 první varianty

počet dní v roce	vodní stav [cm]	ponor [cm]	nosnost MN 11600 [t]
345	190	140	486,273
20	155	105	257,920
střední využitelná nosnost plavidla MN 11600 [t]			473,8
střední využitelná nosnost charakteristického souboru [t]			1 895,0

Zdroj: autor

Ekonomicky efektivní plavba je zastoupena 345 dny v roce, zbylých 20 dní je možné pokládat za provoz s omezeným zvoleným ponorem 105 cm. Jak v této, tak i ve druhé variantě je dodržena bezpečnostní marže 50 cm. Po dosažení střední využitelné nosnosti charakteristického souboru čtyř MNL řady 11600 do vzorce (13), vychází součinitel:

$$r_7 = \frac{M_{ef}}{M} = \frac{1\,895}{4\,720} = 0,40$$

M_{ef} střední využitelná nosnost charakteristického souboru [t]

M nosnost charakteristického souboru [t]

Postup vedoucí k vyčíslení součinitele r_7 druhé zvažované varianty je v podstatě stejný. Hodnota střední využitelné nosnosti charakteristického souboru je uvedena v Tab. 25.

Tab. 25 Střední využitelná nosnost charakteristického souboru čtyř MNL 11600 druhé varianty

počet dní v roce	vodní stav [cm]	ponor [cm]	nosnost MN 11600 [t]
180	270	220	1 019,891
165	190	140	486,273
20	155	105	257,920
střední využitelná nosnost plavidla MN 11600 [t]			736,9
střední využitelná nosnost charakteristického souboru [t]			2 947,7

Zdroj: autor

Efektivní plavba zde nastává za předpokladu 270 cm a 190 cm na vodočetném profilu v Ústí nad Labem, omezená pak při 165 cm vodního stavu. Oproti předchozí variantě vychází díky příznivějším ponorům střední využitelná nosnost charakteristického souboru 2 947,7 tun, což je asi o více než 1 000 tun vyšší užitečné zatížení. Redukční součinitel r_7 se pak rovná:

$$r_7 = \frac{2\,947,7}{4\,720} = 0,62$$

Po splněním výpočtu redukčního součinitele využití ponoru lze určit praktickou kapacitu labské vodní cesty reflektující návrhové provozní parametry. Pro obě dvě varianty platí:

$$U' = 39,02 \doteq 39 \text{ párů plavidel za den}$$

$$K' = 134\,447\,312 \text{ t za rok}$$

$$U' = 15,92 \doteq 16 \text{ párů plavidel za den}$$

$$r_1 = 0,583 \quad \text{součinitel denní doby provozu}$$

$$r_2 = 1 \quad \text{součinitel směrování plavidel}$$

$$r_3 = 0,7 \quad \text{součinitel provozní nepravidelnosti}$$

$$r_4 = 0,97 \quad \text{součinitel využití roční doby}$$

$$r_5 = 0,83 \quad \text{součinitel roční nerovnoměrnosti provozu}$$

$$r_6 = 0,67 \quad \text{součinitel nestejnorodosti lodního parku}$$

$$r_8 = 0,71 \quad \text{součinitel směrové nevyrovnanosti přepravních proudů}$$

Pro první alternativu se dosadí příslušné složky včetně $r_7 = 0,40$ do vzorce (8):

$$\begin{aligned} K &= 134\,447\,312 \times 0,583 \times 1 \times 0,7 \times 0,97 \times 0,83 \times 0,67 \times 0,40 \times 0,71 \\ &= 8\,405\,463,9 \text{ t za rok} \end{aligned}$$

Praktická kapacita druhé možnosti vykazuje po zanesení společných složek a $r_7 = 0,62$ do vztahu (8) tuto hodnotu:

$$\begin{aligned} K &= 134\,447\,312 \times 0,583 \times 1 \times 0,7 \times 0,97 \times 0,83 \times 0,67 \times 0,62 \times 0,71 \\ &= 13\,028\,469,1 \text{ t za rok} \end{aligned}$$

Ze zde vypočítaných hodnot praktické dopravní výkonnosti labské vodní lze postřehnout, jaký vliv má redukční součinitel využití ponoru. Daná veličina závisí především na velikosti střední využitelné nosnosti charakteristického souboru tvořeného čtyřmi typovými plavidly MNL 11600. Jak již bylo řečeno, užitečnou nosnost plavidla je možné určit podle výše přípustného ponoru. Jeho vyčíslení se provádí na základě aktuálního vodního stavu, od kterého se odečte bezpečnostní marže. Tab. 26 zobrazuje výsledky analýzy využití současného a výhledového stavu labské vodní cesty.

Tab. 26 Porovnání současného a výhledového stavu labské vodní cesty

Současný stav labské vodní cesty		
Praktická kapacita K	Redukční součinitel r_7	Střední využitelná nosnost souboru M_{ef}
7 144 644,3 t za rok	0,34	1 612 t
Výhledový stav labské vodní cesty		
Praktická kapacita K	Redukční součinitel r_7	Střední využitelná nosnost souboru M_{ef}
8 405 463,9 t za rok	0,40	1 895 t
13 028 469,1 t za rok	0,62	2 947,7 t

Zdroj: autor

Praktické kapacity výhledového stavu labské vodní cesty dokazují fakt, že stabilizací plavebních podmínek na dolní části Labe se dosáhne vyšších přepravních možností. Dopravní výkonnost současné vodní infrastruktury je do značné míry ovlivněna setrvalostí vodních stavů pod střekovským zdymadlem, která se projevuje zejména v oblasti nakládacích ponorů MNL a tlačných sestav. Důsledkem toho jsou pak snížené užitečné nosnosti plavidel a z toho plynoucí menší objemy přepraveného zboží. Zlepšením provozních parametrů vodní cesty spočívající v garanci plavebních hloubek se docílí po stránce hospodářské efektivnější plavby. V případě první varianty tj. ponor 140 cm po 345 dnů v roce dochází k nárůstu střední využitelné nosnosti souboru oproti výchozímu stavu o 283 tun, u druhé varianty zahrnující ponor 220 a 140 cm po 180 a 165 dnů v roce vykazuje veličina M_{ef} zvýšení vůči současné situaci o více než 1 300 tun. Důsledkem toho je přírůstek redukčního součinitele r_7 , který se projeví následně změnou praktické kapacity.

Na základě provedeného rozboru praktických kapacit současného a výhledového stavu využití labské vodní cesty lze usoudit, že potenciálním zlepšením provozních parametrů by došlo k celkovému navýšení maximálního přepravního zatížení příslušné vodní infrastruktury. Tuto skutečnost lze chápat jako značný přínos ve vztahu k budoucím podmínkám provozování nákladní vodní dopravy v České republice, neboť by se promítla jednak do oblasti splavnosti vodního toku Labe, dále plavidlového parku a samozřejmě také do sféry vývoje přeprav věcí.

Díky zabezpečení příznivějších vodních stavů na dolní části Labe prostřednictvím výstavby plavebního stupně Děčín by se dosáhlo výrazné změny zejména v souvislosti s ekonomickou splavností. Provozovatelé vnitrozemské vodní dopravy pro cizí potřeby by

mohli vzhledem ke garantovaným plavebním hloubkám efektivněji využívat nakládací ponory plavidel, čímž by jednoznačně z hospodárnili svou podnikatelskou činnost. Uvažovaný minimální přípustný ponor 140 cm by zajistil, aby se rejdařské společnosti či partikuláři nedostávali pod hranici ekonomicky nerentabilní plavby. Velkým pozitivem plynoucím z ustálení plavebních parametrů je zaručení výše zmíněného ponoru po větší část kalendářního roku. K tomu je nutné dodat, že hodnotu 140 cm je zapotřebí chápat jako dolní mez hospodářského využití plavby, dle projektové dokumentace „Aktualizace dopravní analýzy a studie proveditelnosti“ Ředitelství vodních cest se v reálném provozu počítá s většími přípustnými ponory, pomocí nichž bude možné zoptimalizovat nakládku MNL a tlačných sestav.

Co se týče problematiky lodního parku, tak zde by vlivem zkvalitnění splavnosti vodní magistrály E 20 mohlo dojít ke stabilizaci celkového stavu nákladních jednotek a remorkérů. Potenciálně pravidelnější režim plavby na Labi by samozřejmě vyžadoval tomu odpovídající říční flotilu ať už po stránce provozní způsobilosti či celkové nosnosti. Navýšení počtu dní, při kterých lze provozovat ekonomicky efektivní vodní dopravu by znamenalo především zastavení stávajícího negativního trendu redukce plavidel. Rejdařství či přímo fyzické osoby by již nemuseli vyrovnávat hospodářskou ztrátu v důsledku nízkých vodních stavů likvidací či prodejem nákladních plavidel. V souvislosti se zaručenými přípustnými ponory by bylo možné jednak udržet současný rejstříkový stav MNL, tlačných člunů a remorkérů a jednak postupně realizovat opravy vedoucí k znovuoobnovení propadlých lodních osvědčení. Kromě samotných oprav by mohly být provedeny též modernizace spočívající ve výměně lodních motorů, zařízení a vybavení technické mobilní základny.

V oblasti přeprav po labsko-vltavské vodní cestě by nastalo zlepšení zejména z pohledu vývozu a dovozu věcí z a do České republiky. Jak již bylo řečeno, prodloužením období s přijatelnými nakládacími ponory se docílí toho, že plavba bude moci být vykonávána také v měsících, při kterých se dnes vzhledem k výskytu nízkých vodních stavů většinou neprovádí. Jedná se především o časový úsek trvající od počátku června do konce listopadu. Díky tomu by tak mohla být posílena ochota současných přepraveců využívající vnitrozemskou vodní dopravu za účelem exportu a importu svých produktů, surovin a plodin i po zbytek kalendářního roku. K důležitým zákazníkům, kteří by eventuálně zintenzivněli spolupráci s daným dopravním módem, náleží agrární podniky, chemické závody, strojírenské firmy, loděnice a další. Celoroční nabídka přepravních služeb by mohla samozřejmě oslovit i další potenciální zájemce.

ZÁVĚR

Provedená analýza podmínek provozování nákladní vodní dopravy na území České republiky ukázala, jaké omezující faktory je nutné brát do úvahy v případě poskytování přepravních služeb v oblasti nákladní říční dopravy. K těm nejvíce zásadním vlivům patří bezesporu stávající plavební poměry panující na labské vodní cestě.

První kapitola práce se věnovala analýze současného stavu nákladní vodní dopravy v České republice. V této části byla zmapována problematika provozních charakteristik labsko-vltavské vodní cesty, dále plavidlový park a přepravy zboží po vodní infrastruktuře. V oblasti plavební sítě bylo zjištěno, že největším nedostatkem je nestálost provozních parametrů v regulovaném úseku dolního Labe. Kolísání vodních stavů at' už v průběhu kalendářního roku či v delším časovém horizontu způsobuje vážné komplikace provozovatelům nákladních plavidel s jejich plnohodnotným využitím. Důsledkem jsou pak po větší část roku snížené přepravní kapacity či ekonomické zastavení plavby. Sféra lodního parku se potýká s neustále prohlubující se redukcí celkového početního stavu nákladních a trakčních jednotek. Tento fakt je navíc umocněn značnou zastaralostí, částečně technickou nezpůsobilostí a rovněž nemožností modernizace plavidel ze strany jejich provozovatelů. Analýza přeprav v nákladní dopravě přinesla rámcový přehled zbožových proudů v tuzemských a zahraničních relacích. Na základě resortních statistik Ministerstva dopravy byl vyhodnocen vývoj vnitrostátních přeprav jako značně stagnující. Dále bylo shledáno, že v důsledku nepříznivých hydrologických podmínek pod Střekovem nedosahuje výměna zboží mezi Českou republikou a zahraničím dobré úrovně, objem mezinárodního transportu věcí je v dnešní době založen převážně na podílu třetizemních přeprav a kabotáže.

Druhá kapitola nesoucí název Analýza využití labské vodní cesty se zabývala současnými provozně-přepravními možnostmi vybrané vodní infrastruktury. Úkolem této části byl výpočet teoretické a praktické dopravní výkonnosti spočívající v nalezení konkrétních hodnot propustnosti a kapacity. V případě teoretické roviny byly početní operace uskutečněny na základě znalosti technických parametrů velké plavební komory zdymadla Ústí nad Labem-Střekov včetně její provozní technologie. Z výpočtu vyplynulo, že získané teoretické výslednice je nutné chápat v souvislosti s ideálními plavebními podmínkami. Skutečný stav provozně-přepravního využití labské vodní cesty byl zjištěn pomocí korekce těchto hodnot redukčními součiniteli, které reprezentují jednotlivé omezující faktory. K významným součinitelům, které se posléze promítly do celkové podoby praktické

propustnosti a kapacity, patří součinitel roční nerovnoměrnosti provozu r_5 zahrnující intenzity přepravy na Labi, dále součinitel nestejnorodosti lodního parku r_6 vyplývající ze současné struktury mobilní technické základny a v neposlední řadě součinitel využití ponoru r_7 . Poslední zmiňovaný zástupce se ukázal jako klíčový faktor, neboť v sobě ukrývá závislost mezi setrvalostí vodních stavů v regulovaném úseku Labe a přípustnými ponory plavidel, respektive jejich nakládacími kapacitami.

Poslední kapitola spočívala v technologickém posouzení výhledového stavu labské vodní cesty z hlediska přepravního využití. Hlavním účelem této části byl opětovný výpočet praktické dopravní kapacity na základě podkladových informací o zlepšení provozních parametrů dolního Labe pod střekovským zdymadlem. V rámci zhodnocení potenciálních možností příslušné vodní infrastruktury bylo uvažováno se dvěma variantami zkvalitnění přípustných ponorů plavidel v závislosti na plavebních podmínkách. Základním nástrojem k dosažení požadovaných výsledků kapacity se stal zmiňovaný součinitel využití ponoru r_7 . Prostřednictvím dané složky bylo možné do výpočtu promítnout změnu nakládacích kapacit motorových nákladních lodí a tím zjistit celkovou hodnotu dopravní výkonnosti. Z provedených propočtů a následného porovnání s výchozím stavem labské vodní cesty vyplynulo, jak důležitou roli hrají ve vztahu k užitné nosnosti plavidel provozní parametry infrastruktury. Technologické ukazatele praktické kapacity dokázaly, že díky stabilizaci plavebních poměrů by došlo jednak k navýšení celkového přepravního využití vodní magistrály E 20 a jednak ke zlepšení podmínek provozování nákladní lodní dopravy v České republice.

SEZNAM POUŽITÝCH INFORMAČNÍCH ZDROJŮ

- (1) ČESKO. Vyhláška Ministerstva dopravy č. 222/1995 Sb., o vodních cestách, plavebním provozu v přístavech, společné havárii a dopravě nebezpečných věcí. In: *Sbírka zákonů České republiky*. ročník 1995, částka 61. Dostupné také z: <<http://plavebniurad.cz/downloads/predpisy/vyhlaska-222-1995sb.pdf>>
- (2) *Plavební ročenka 1995-2013* Praha: Nakladatelství T, 1996-2014, 19 svazků. ISSN 1211-3409. Ročenka.
- (3) *40 let Povodí Labe 1966 - 2006* [online]. Hradec Králové, listopad2005 [cit. 2015-11-29]. Dostupné z: <<http://www.pla.cz/planet/public/dokumenty/publikace/PL40let.pdf>>
- (4) KUBALA, Petr. *Povodí Vltavy, státní podnik: Správce povodí* [online]. 2011 [cit. 2015-11-29]. Dostupné z: <http://www.pvl.cz/files/download/prezentace_PVL_03_2011_KUB.pdf>
- (5) *Ředitelství vodních cest České republiky* [online]. [cit. 2015-11-29]. Dostupné z: <<http://www.rvccr.cz/>>
- (6) ČESKO. Vyhláška Ministerstva dopravy č. 67/2015 Sb., o pravidlech plavebního provozu (pravidla plavebního provozu). In: *Sbírka zákonů České republiky*. ročník 2015, částka 33. Dostupné také z: <<http://plavebniurad.cz/downloads/predpisy/vyhlaska-67-2015sb.pdf>>
- (7) Cejchovní průkazy plavidel vnitrozemské plavby a interní statistiky, poskytnuté 7. 10. 2015 Státní plavební správou
- (8) CITYPLAN, spol. s.r.o. *Zlepšení plavebních podmínek na Labi v úseku Ústí nad Labem - státní hranice ČR/SRN - Plavební stupeň Děčín: Aktualizace dopravní analýzy a studie proveditelnosti* [online]. 2010 [cit. 2015-11-29]. Dostupné z: <<http://www.rvccr.cz/informacni-servis/dokumentace-eia-pl-stupne-decin/dokumentace-eia-2012>>

- (9) WELL Consulting, s.r.o., HBH Projekt, spol. s.r.o. *Dokumentace vlivů záměru na životní prostředí dle § 8 zákona č. 100/2001 Sb.: Plavební stupeň Děčín* [online]. [cit. 2015-11-29]. Dostupné z: <<http://www.rvccr.cz/informacni-servis/dokumentace-eia-pl-stupne-decin/dokumentace-eia-2012>>
- (10) SVAZ DOPRAVY ČESKÉ REPUBLIKY, Sekce vodní doprava. *Podrobné zhodnocení trendů vývoje vodní dopravy ve vazbě na legislativu EU* [online]. 2004 [cit. 2015-11-29]. Dostupné z: <<http://www.svazdopravy.cz/html/cz/in051026.pdf>>
- (11) ČESKO. Zákon č. 114/1995 Sb., o vnitrozemské plavbě. In: *Sbírka zákonů České republiky*, ročník 1995, částka 30. Dostupné také z: <<http://plavebniurad.cz/downloads/predpisy/zakon-114-1995sb.pdf>>
- (12) SEIDLOVÁ, Andrea. *Technologie a řízení dopravy - vodní doprava: Studijní opora*. 2015.
- (13) *Labsko-vltavská plavba X-XVIII.: sborník k historii lodní dopravy*. Děčín: Mare-Czech, 2004-2012. ISBN 978-80-86930-40-4.
- (14) *Web přátel ČSPLO Děčín* [online]. [cit. 2015-11-29]. Dostupné z: <<http://www.csplo.cz/>>
- (15) RABA, Milan a Lukáš HRADSKÝ. Česká plavba je nucená hledat uplatnění v zahraničí. *Vodní cesty a plavba: Časopis pro ekologické, ekonomické a technické aspekty vodní dopravy a vodních cest v ČR, Evropě a na jiných kontinentech*. Praha: DTP, 2007(1): 48. ISSN 1211-2232.
- (16) *České přístavy, a. s.* [online]. [cit. 2015-11-29]. Dostupné z: <<http://www.ceskepristavy.cz/>>
- (17) *Projekty OPD - Operační program Doprava* [online]. [cit. 2015-11-29]. Dostupné z: <<http://www.opd.cz>>

- (18) Statistika dopravy. *Ministerstvo dopravy České republiky* [online]. [cit. 2015-11-29].
Dostupné z: <http://www.mdcz.cz/cs/Statistika_dopravy/>
- (19) Říční doprava čeká na děčínský jez. *Logistika* [online]. 19. 12. 2014 [cit. 2015-11-29].
Dostupné z: <<http://logistika.ihned.cz/c1-63277270-ricni-doprava-ceka-na-decinsky-jez>>
- (20) Stavební materiály: Lodní doprava písku a kameniva. *Skanska* [online]. [cit. 2015-11-29]. Dostupné z: <<http://www.skanska.cz/cz/produkty-sluzby/stavebni-materialy/lodni-doprava-pisku-a-kameniva/>>
- (21) Jednatel rejdařské společnosti EVD: Česká říční flotila se stále zmenšuje. *Logistika* [online]. 26. 11. 2014 [cit. 2015-11-29]. Dostupné z: <<http://logistika.ihned.cz/c1-63170100-jednatel-rejdarske-spolecnosti-evd-ceska-ricni-flotila-se-stale-zmensuje>>
- (22) CITYPLAN, spol. s.r.o., Fakulta dopravní ČVUT. *Zlepšení plavebních podmínek na Labi v úseku Ústí nad Labem - státní hranice ČR/SRN - Plavební stupeň Děčín: Analýza zbožových proudů do a z České republiky v návaznosti na Evropu* [online]. 2009 [cit. 2015-11-29]. Dostupné z: <<http://www.rvccr.cz/informacni-servis/dokumentace-eia-pl-stupne-decin/dokumentace-eia-2012>>
- (23) *Masarykovo zdymadlo Střekov* [online]. [cit. 2016-05-15]. Dostupné z: <http://www.pla.cz/planet/public/vodnidila/zdl_strekov.pdf>
- (24) MEDŘICKÝ, Vladimír a Petr VALENTA. *Hydrotechnické stavby 1: navrhování jezů*. Vyd. 2., přeprac. V Praze: České vysoké učení technické, 2009. ISBN 978-80-01-04309-7.
- (25) MEDŘICKÝ, Vladimír a Petr VALENTA. *Vodní cesty: navrhování plavebních komor*. Vyd. 2., přeprac. V Praze: České vysoké učení technické, 2009, 96 s. ISBN 978-80-01-04390-5.
- (26) KUBEC, Jaroslav. *Vodní cesty a přístavy*. 1. vyd. Žilina: Vysoká škola dopravy a spojov, 1993, 227 s., příl. Učební texty vysokých škol.

(27) MATĚJKA, Jan. technologické doby velké plavební komory Ústí nad Labem - Střekov, ústní sdělení, Povodí Labe, 10. 3. 2016

(28) *LAVDIS* [online]. [cit. 2016-05-15]. Dostupné z: <<http://www.lavdis.cz/>>

SEZNAM PŘÍLOH

- Příloha A Seznam veřejných přístavů v České republice
- Příloha B Vnitrostátní přeprava věcí podle jednotlivých komodit v České republice
- Příloha C Vývoz věcí podle jednotlivých komodit z České republiky
- Příloha D Dovoz věcí podle jednotlivých komodit do České republiky
- Příloha E Export a import věcí společností ČSPL, a.s.
- Příloha F Nosnosti souborů plavidel pro velkou plavební komoru Střekov
- Příloha G Střední využitelná nosnost MNL 11600 za období 2005-2014 v závislosti na vodních stavech Labe

PŘÍLOHY

PŘÍLOHA A

Tab. 1 Seznam veřejných přístavů v České republice

Název veřejného přístavu	Poloha			Ochranná funkce	Provozovatel
	Vodní tok	Říční km	Břeh		
Děčín-Loubí	Labe	737,80 - 740,50	pravý		Česko-saské přístavy s.r.o.
					České přístavy, a.s.
Děčín-Rozbělesy	Labe	741,90 - 744,10 přístavní bazén v ř. km 741,91	levý	Ano	RIVER PORT, s.r.o.
Ústí nad Labem-Krásné Březno	Labe	761,10 - 764,60	levý		T-PORT, spol. s.r.o.
Ústí nad Labem-Ústřední přístav	Labe	přístavní bazén v ř. km 762,81		Ano	T-PORT, spol. s.r.o.
Ústí nad Labem-Západní přístav	Labe	přístavní bazén v ř. km 763,87			Lovochemie a.s.
Ústí nad Labem-Vaňov	Labe	767,87 - 769,00	levý		Skanska Transbeton s.r.o.
					Přístav Vaňov s.r.o.
Píšťany	vodní plocha Velké Žernoseky	vjezd na vodní plochu v ř. km Labe 783,88	pravý	Ano	Mezinárodní veřejný přístav Píšťany, s.r.o.
Lovosice	Labe	786,54 - 787,79	levý	Ano	Ředitelství vodních cest ČR
Lovosice-Prosmyky	Labe	788,46 - 789,15	levý		Česko-saské přístavy s.r.o.
Mělník	Labe	834,36 - 836,66 přístavní bazény	pravý	Ano	České přístavy, a.s.
					VEKA Czech Holding s.r.o.
					Walter Zdeněk
Kolín	Labe	920,90 - 922,01	levý		České přístavy, a.s.
Praha-Holešovice	Vltava	46,64 - 49,31 přístavní bazén	levý	Ano	České přístavy, a.s.
Praha-Libeň	Vltava	47,54 - 48,74 přístavní bazény	pravý	Ano	České přístavy, a.s.
					Marina Boulevard s.r.o.
					River Watch 3 s.r.o.
Praha-Smíchov	Vltava	55,54 - 57,24 přístavní bazén	levý	Ano	České přístavy, a.s.
Praha-Radotín	Berounka	0,65 - 1,20	levý		České přístavy, a.s.

Zdroj: www.lavdis.cz

PŘÍLOHA B

Tab. 1 Vnitrostátní přeprava věcí po vodních cestách v ČR podle jednotlivých komodit věcí (v tis. tun) 1. část

	2000	2004	2006	2008	2012	2013	2014
Celkem	635	621	419	388	411	236	538
Produkty zemědělství, myslivosti a lesnictví; ryby a jiné produkty rybolovu	0	10	1	0	1	0	0
Černé a hnědé uhlí (lignit); ropa a zemní plyn	0	0	0	0	0	0	6
Rudy kovů a produkty těžby a úpravy jiných nerostných surovin; rašelina; uran a thorium	628	558	414	376	393	184	471
Potravinářské výrobky, nápoje a tabák	0	0	1	0	0	0	0
Textilie a textilní výrobky; usně a výrobky z usně	0	0	0	0	0	0	0
Dřevo a dřevěné a korkové výrobky (kromě nábytku); proutěné a slaměné výrobky; buničina, papír a výrobky z papíru; tiskařské výrobky a nahraná média	0	0	0	0	0	0	0
Koks a rafinované ropné produkty	0	0	0	0	0	0	0
Chemické látky, přípravky, výrobky a umělá vlákna; pryžové a plastové výrobky; jaderné palivo	6	39	2	11	0	0	0
Jiné nekovové anorganické produkty	0	8	0	0	0	0	0
Obecné kovy; kovové konstrukce a kovodělné výrobky, kromě strojů a zařízení	0	6	0	0	0	0	0

Zdroj: www.sydos.cz

Tab. 1 Vnitrostátní přeprava věcí po vodních cestách v ČR podle jednotlivých komodit věcí (v tis. tun) 2. část

	2000	2004	2006	2008	2012	2013	2014
Celkem	635	621	419	388	411	236	538
Stroje a zařízení jinde neuvedené; kancelářské stroje a počítače; elektrické stroje a zařízení jinde neuvedené; rádiová, televizní, spojová zařízení a přístroje; lékařské, přesné a optické přístroje; hodinky a hodiny	0	0	0	0	0	0	0
Dopravní prostředky a zařízení	0	0	0	0	1	0	0
Nábytek; jiné průmyslové výrobky jinde neuvedené	0	0	0	0	0	0	0
Druhotné suroviny; komunální a jiné odpady	0	0	0	0	16	52	61
Zásilky, balíky	0	0	0	0	0	0	0
Zařízení a materiál používaný při přepravě věcí	0	0	0	0	0	0	0
Věci přepravované v rámci stěhování domácností a kanceláří; zavazadla přepravovaná odděleně od cestujících; motorová vozidla přepravovaná za účelem opravy; jiné neobchodovatelné věci jinde neuvedené	0	0	0	0	0	0	0
Skupinové věci: kombinace druhů věcí, které se přepravují společně	0	0	0	0	0	0	0
Neidentifikovatelné věci: věci, které z jakéhokoliv důvodu nelze identifikovat, a proto nemohou být zařazeny do skupin 01 – 16	0	0	0	0	0	0	0
Jiné věci jinde neuvedené	0	0	0	1	0	0	0

Zdroj: www.sydos.cz

PŘÍLOHA C

Tab. 1 Vývoz věcí po vodních cestách z ČR podle jednotlivých komodit věcí (v tis. tun) 1. část

	2000	2004	2006	2008	2012	2013	2014
Celkem	622	253	378	182	257	234	173
Produkty zemědělství, myslivosti a lesnictví; ryby a jiné produkty rybolovu	297	25	159	79	142	73	60
Černé a hnědé uhlí (lignit); ropa a zemní plyn	5	19	0	0	0	0	1
Rudy kovů a produkty těžby a úpravy jiných nerostných surovin; rašelina; uran a thorium	46	4	6	4	1	2	3
Potravinářské výrobky, nápoje a tabák	38	98	64	4	0	1	0
Textilie a textilní výrobky; usně a výrobky z usně	1	0	0	0	0	0	0
Dřevo a dřevěné a korkové výrobky (kromě nábytku); proutěné a slaměné výrobky; buničina, papír a výrobky z papíru; tiskařské výrobky a nahraná média	1	0	0	1	0	0	0
Koks a rafinované ropné produkty	0	0	0	1	0	0	0
Chemické látky, přípravky, výrobky a umělá vlákna; pryžové a plastové výrobky; jaderné palivo	155	81	90	35	70	98	45
Jiné nekovové anorganické produkty	3	1	0	0	0	1	0
Obecné kovy; kovové konstrukce a kovodělné výrobky, kromě strojů a zařízení	51	11	34	24	23	39	47

Zdroj: www.sydos.cz

Tab. 1 Vývoz věcí po vodních cestách z ČR podle jednotlivých komodit věcí (v tis. tun) 2. část

	2000	2004	2006	2008	2012	2013	2014
Celkem	622	253	378	182	257	234	173
Stroje a zařízení jinde neuvedené; kancelářské stroje a počítače; elektrické stroje a zařízení jinde neuvedené; rádiová, televizní, spojová zařízení a přístroje; lékařské, přesné a optické přístroje; hodinky a hodiny	0	0	0	18	11	11	14
Dopravní prostředky a zařízení	24	14	24	5	1	0	0
Nábytek; jiné průmyslové výrobky jinde neuvedené	0	0	0	3	0	0	0
Druhotné suroviny; komunální a jiné odpady	0	0	0	0	7	7	1
Zásilky, balíky	0	0	0	0	1	0	0
Zařízení a materiál používaný při přepravě věcí	0	0	0	7	0	0	0
Věci přepravované v rámci stěhování domácností a kanceláří; zavazadla přepravovaná odděleně od cestujících; motorová vozidla přepravovaná za účelem opravy; jiné neobchodovatelné věci jinde neuvedené	0	0	0	0	0	0	0
Skupinové věci: kombinace druhů věcí, které se přepravují společně	0	0	0	0	0	0	0
Neidentifikovatelné věci: věci, které z jakéhokoliv důvodu nelze identifikovat, a proto nemohou být zařazeny do skupin 01 – 16	0	0	0	0	0	1	0
Jiné věci jinde neuvedené	0	0	0	2	0	2	2

Zdroj: www.sydos.cz

PŘÍLOHA D

Tab. 1 Dovoz věcí po vodních cestách do ČR podle jednotlivých komodit věcí (v tis. tun) 1. část

	2000	2004	2006	2008	2012	2013	2014
Celkem	482	299	336	173	159	137	91
Produkty zemědělství, myslivosti a lesnictví; ryby a jiné produkty rybolovu	5	1	69	106	15	21	48
Černé a hnědé uhlí (lignit); ropa a zemní plyn	3	0	0	0	0	0	0
Rudy kovů a produkty těžby a úpravy jiných nerostných surovin; rašelina; uran a thorium	96	53	74	20	40	40	16
Potravinářské výrobky, nápoje a tabák	209	172	161	9	45	19	9
Textilie a textilní výrobky; usně a výrobky z usně	0	0	0	0	0	0	0
Dřevo a dřevěné a korkové výrobky (kromě nábytku); proutěné a slaměné výrobky; buničina, papír a výrobky z papíru; tiskařské výrobky a nahraná média	120	1	12	8	42	34	7
Koks a rafinované ropné produkty	0	0	0	0	0	0	0
Chemické látky, přípravky, výrobky a umělá vlákna; pryžové a plastové výrobky; jaderné palivo	44	66	12	11	12	21	9
Jiné nekovové anorganické produkty	0	1	0	5	1	0	0
Obecné kovy; kovové konstrukce a kovodělné výrobky, kromě strojů a zařízení	0	0	3	9	0	0	0

Zdroj: www.sydos.cz

Tab. 1 Dovoz věcí po vodních cestách do ČR podle jednotlivých komodit věcí (v tis. tun) 2. část

	2000	2004	2006	2008	2012	2013	2014
Celkem	482	299	336	173	159	137	91
Stroje a zařízení jinde neuvedené; kancelářské stroje a počítače; elektrické stroje a zařízení jinde neuvedené; rádiová, televizní, spojová zařízení a přístroje; lékařské, přesné a optické přístroje; hodinky a hodiny	0	0	0	2	1	1	1
Dopravní prostředky a zařízení	4	5	3	0	0	0	0
Nábytek; jiné průmyslové výrobky jinde neuvedené	0	0	0	1	0	0	0
Druhotné suroviny; komunální a jiné odpady	0	0	0	2	1	0	0
Zásilky, balíky	0	0	0	0	0	0	0
Zařízení a materiál používaný při přepravě věcí	0	0	0	1	0	0	0
Věci přepravované v rámci stěhování domácností a kanceláří; zavazadla přepravovaná odděleně od cestujících; motorová vozidla přepravovaná za účelem opravy; jiné neobchodovatelné věci jinde neuvedené	0	0	0	0	0	0	0
Skupinové věci: kombinace druhů věcí, které se přepravují společně	0	0	0	0	1	1	0
Neidentifikovatelné věci: věci, které z jakéhokoliv důvodu nelze identifikovat, a proto nemohou být zařazeny do skupin 01 – 16	0	0	0	0	0	0	0
Jiné věci jinde neuvedené	0	0	0	0	0	0	1

Zdroj: www.sydos.cz

PŘÍLOHA E

2007 - export									
prístav vykladky	potraviny, krmivo pro zvířata a tabák	ostatní chemické výrobky	hutní výrobky	dopravní prostředky, stroje a zařízení smontované,	kovové produkty	surové a zpracované nerosty, písek, zemina	olejníny, rostlinné a živočišné oleje a tuky	železná ruda, železo, surová ocel, šrot, práškové	Celkový součet
HAMBURG	42 049	900		3 160			835		66 480
MAGDEBURG	5 167				0		189	469	16 550
SEELZE	500		6 415						6 915
SALZGITTER	5 624								5 624
TORGAU		4 306							4 306
AMSTERDAM									4 041
BRAMSCHE	2 343								2 757
RIESA		2 571							2 571
OOSTERHOUT					2 306				2 306
ENGTER									2 124
MOERDIJK			1 118		651				1 769
BUELSTRINGEN		1 761							1 761
HANNOVER			1 750						1 750
GOUDA						1 332			1 332
BREMERHAVEN				535					1 069
WITTINGEN		900							900
DORSTEN									761
OLDENBURG	711								711
MINDEN									534
SPYCK	518								518
MUELHEIM					500				500
SPELLE									340
DRESDEN	70		250		0				320
AKEN				168					168
HAMM	0								0
Celkový součet	56 981	10 437	9 533	3 863	3 457	1 332	1 025	469	126 106

Obr. 1 Přehled přepravních objemů společnosti ČSPL, a.s. za rok 2007 při vývozu v tunách

Zdroj: CITYPLAN, spol. s.r.o., Fakulta dopravní ČVUT. *Zlepšení plavebních podmínek na Labi v úseku Ústí nad Labem - státní hranice ČR/SRN - Plavební stupeň Děčín: Analýza zbožíových proudů do a z České republiky v návaznosti na Evropu.* 2009

2007 - import					
přístav nakládky	potraviny, krmivo pro zvířata a tabák	surové a zpracované nerosty, písek, zemina	dopravní prostředky, stroje a zařízení smontované	ostatní chemické výrobky	Celkový součet
HAMBURG	99 642	6 577	377		106 595
MAGDEBURG	10 420	2 350		500	13 270
BRAKE	1 900				1 900
BUELSTRINGEN	1 200				1 200
ROTTERDAM		900	149		1 049
GELSENKIRCHEN			30		30
TERNEUZEN		0			0
ANTWERPEN		0			0
Celkový součet	113 162	9 827	556	500	124 044

Obr. 2 Přehled přepravních objemů společnosti ČSPL, a.s. za rok 2007 při dovozu v tunách

Zdroj: CITYPLAN, spol. s.r.o., Fakulta dopravní ČVUT. *Zlepšení plavebních podmínek na Labi v úseku Ústí nad Labem - státní hranice ČR/SRN - Plavební stupeň Děčín: Analýza zbožových proudů do a z České republiky v návaznosti na Evropu.* 2009

PŘÍLOHA F

Tab. 1 Nosnosti jednolodních souborů

Skupina o jednom plavidle	
Plavidlo	Nosnost v tunách
MN 7300	652
MN 11600	1 180
MN 8500	899
MN 116	1 200
MN 116 + TČ 500	1 732
TR 610 + TČ 1150 (malá sestava)	1 200
TR 610 + TČ 1150 + TČ 500 (sestava)	1 732
Počet souborů plavidel	7
Průměrná nosnost souboru v rámci skupiny	1 232,5

Zdroj: autor

Tab. 2 Nosnosti dvoulodních souborů 1. část

Skupina o dvou plavidlech	
Plavidla	Nosnost v tunách
2 × 7300	1 304
2 × 11600	2 360
2 × 8500	1 798
2 × 116	2 400
7300 + 11600	1 832
7300 + 8500	1 551
7300 + 116	1 852
11600 + 8500	2 079
11600 + 116	2 380
8500 + 116	2 099
2 × 116 + TČ 500	3 464
116 + TČ 500 + 7300	2 384

Zdroj: autor

Tab. 2 Nosnosti dvoulodních souborů 2. část

Skupina o dvou plavidlech	
Plavidla	Nosnost v tunách
116 + TČ 500 + 11600	2 912
116 + TČ 500 + 8500	2 631
116 + TČ 500 + 116	2 932
2 × malá sestava	2 400
malá sestava + 7300	1 852
malá sestava + 11600	2 380
malá sestava + 8500	2 099
malá sestava + 116	2 400
malá sestava + 116 + TČ 500	2 932
malá sestava + sestava	2 932
2 × sestava	3 464
sestava + 7300	2 384
sestava + 11600	2 912
sestava + 8500	2 631
sestava + 116	2 932
sestava + 116 + TČ 500	3 464
Počet souborů plavidel	28
Průměrná nosnost souboru v rámci skupiny	2 456

Zdroj: autor

Tab. 3 Nosnosti třílodních souborů 1. část

Skupina o třech plavidlech	
Plavidla	Nosnost v tunách
3 × 7300	1 956
3 × 11600	3 540
3 × 8500	2 697
3 × 116	3 600
2 × 7300 + 11600	3 012
2 × 7300 + 8500	2 203
2 × 7300 + 116	2 504
2 × 11600 + 7300	3 012
2 × 11600 + 8500	3 259
2 × 11600 + 116	3 560
2 × 8500 + 7300	2 450
2 × 8500 + 11600	2 978
2 × 8500 + 116	2 998
2 × 116 + 7300	3 052
2 × 116 + 11600	3 580
2 × 116 + 8500	3 299
7300 + 11600 + 8500	2 731
7300 + 11600 + 116	3 032
7300 + 8500 + 116	2 751
11600 + 116 + 8500	3 279
116 + TČ 500 + 2 × 7300	3 036
116 + TČ 500 + 2 × 11600	4 092
116 + TČ 500 + 2 × 8500	3 530
116 + TČ 500 + 2 × 116	4 132
116 + TČ 500 + 7300 + 11600	3 564
116 + TČ 500 + 7300 + 8500	3 283
116 + TČ 500 + 7300 + 116	3 584
116 + TČ 500 + 11600 + 8500	3 811

Zdroj: autor

Tab. 3 Nosnosti třílodních souborů 2. část

Skupina o třech plavidlech	
Plavidla	Nosnost v tunách
116 + TČ 500 + 11600 + 116	4 112
116 + TČ 500 + 8500 + 116	3 831
malá sestava + 2 × 7300	2 504
malá sestava + 2 × 11600	3 560
malá sestava + 2 × 8500	2 998
malá sestava + 2 × 116	3 600
malá sestava + 7300 + 11600	3 032
malá sestava + 7300 + 8500	2 751
malá sestava + 7300 + 116	3 052
malá sestava + 11600 + 8500	3 279
malá sestava + 11600 + 116	3 580
malá sestava + 8500 + 116	3 299
2 × malá sestava + 7300	3 052
sestava + 2 × 7300	3 036
sestava + 2 × 11600	4 092
sestava + 2 × 8500	3 530
sestava + 2 × 116	4 132
sestava + 7300 + 11600	3 564
sestava + 7300 + 8500	3 283
sestava + 7300 + 116	3 584
sestava + 11600 + 8500	3 811
sestava + 11600 + 116	4 112
sestava + 8500 + 116	3 831
Počet souborů plavidel	51
Průměrná nosnost souboru v rámci skupiny	3 297

Zdroj: autor

Tab. 4 Nosnosti čtyřlodních souborů 1. část

Skupina o čtyřech plavidlech	
Plavidla	Nosnost v tunách
4 × 7300	2 608
4 × 11600	4 720
4 × 8500	3 596
4 × 116	4 800
3 × 7300 + 11600	3 136
3 × 7300 + 8500	2 855
3 × 7300 + 116	3 156
3 × 11600 + 7300	4 192
3 × 11600 + 8500	4 439
3 × 11600 + 116	4 740
3 × 8500 + 7300	3 349
3 × 8500 + 11600	3 877
3 × 8500 + 116	3 897
3 × 116 + 7300	4 252
3 × 116 + 11600	4 780
3 × 116 + 8500	4 499
2 × 7300 + 2 × 11600	3 664
2 × 7300 + 2 × 8500	3 102
2 × 7300 + 2 × 116	3 704
2 × 11600 + 2 × 8500	4 158
2 × 11600 + 2 × 116	4 760
2 × 116 + 2 × 8500	4 198
2 × 7300 + 11600 + 8500	3 283
2 × 7300 + 8500 + 116	3 403
2 × 7300 + 11600 + 116	3 684
2 × 11600 + 7300 + 8500	3 911
2 × 11600 + 7300 + 116	4 212
2 × 11600 + 8500 + 116	4 459

Zdroj: autor

Tab. 4 Nosnosti čtyřlodních souborů 2. část

Skupina o čtyřech plavidlech	
Plavidla	Nosnost v tunách
$2 \times 8500 + 7300 + 11600$	3 630
$2 \times 8500 + 7300 + 116$	3 650
$2 \times 8500 + 11600 + 116$	4 178
$2 \times 116 + 7300 + 11600$	4 232
$2 \times 116 + 7300 + 8500$	3 951
$2 \times 116 + 11600 + 8500$	4 479
$7300 + 11600 + 8500 + 116$	3 931
$2 \times \text{malá sestava} + 2 \times 7300$	3 704
Počet souborů plavidel	36
Průměrná nosnost souboru v rámci skupiny	3 922

Zdroj: autor

PŘÍLOHA G

Tab. 1 Střední využitelná nosnost MNL 11600 za období 2005-2014 v závislosti na vodních stavech Labe

vodní stav [cm]	střední pl. H	stř. ponor	nosnost MN	2005		2006		2007		2008		2009	
				dny	zatížení	dny	zatížení	dny	zatížení	dny	zatížení	dny	zatížení
omezená plavba													
60–100				0		0		0		0		0	
101–110				0		0		0		0		0	
111–120				0		0		0		0		0	
121–130	125	65	0,000	0	0	0	0	0	0	5	0	10	0
131–140	135	75	64,480	0	0	0	0	2,25	145,1	23	1 483,0	4	257,9
141–150	145	85	128,960	0	0	13,5	1 741,0	13	1 676,5	42	5 416,3	3	386,9
151–160	155	95	193,440	14	2 708,2	12	2 321,3	43	8 317,9	38	7 350,7	21	4 062,2
161–170	165	105	257,920	26	6 705,9	10	2 579,2	46	11 864,3	27	6 963,8	29	7 479,7
171–180	175	115	323,048	39	12 598,9	33	10 660,6	25	8 076,2	28	9 045,3	45	14 537,2
181–190	185	125	388,338	30	11 650,1	38	14 756,8	28	10 873,5	26	10 096,8	22	8 543,4
191–200	195	135	453,628	24	10 887,1	54	24 495,9	26	11 794,3	23	10 433,4	32	14 516,1
efektivní plavba													
201–540	200	140	486,273	227	110 384,0	187	90 933,1	181	88 015,4	154	74 886,0	198	96 282,1
střední nosnost (rok)					424,5		404,1		385,7		344,3		400,2
střední plavební hloubka, střední ponor – [cm]				nosnost MN 11600, zatížení, střední nosnost (rok) – [t]									

Zdroj: autor s využitím cejchovního průkazu MNL 11600

Tab. 2 Střední využitelná nosnost MNL 11600 za období 2005-2014 v závislosti na vodních stavech Labe

vodní stav [cm]	stř. pl. H	stř. ponor	nosnost MN	2010		2011		2012		2013		2014	
				dní	zatížení	dní	zatížení	dní	zatížení	dní	zatížení	dní	zatížení
omezená plavba													
60–100				0		0		0		0		0	
101–110				0		0		0		0		0	
111–120				0		0		0		0		0	
121–130	125	65	0,000	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
131–140	135	75	64,480	2	129,0	0	0	0	0	0	0	3	193,4
141–150	145	85	128,960	4	515,8	5	644,8	9	1 160,6	0	0	20	2 579,2
151–160	155	95	193,440	0	0	22	4 255,7	16	3 095,0	2	386,9	31	5 996,6
161–170	165	105	257,920	7	1 805,4	37	9 543,0	39	10 058,9	8	2 063,4	60	15 475,2
171–180	175	115	323,048	3	969,1	42	13 568,0	45	14 537,2	20	6 461,0	39	12 598,9
181–190	185	125	388,338	5	1 941,7	37	14 368,5	38	14 756,8	32	12 426,8	27	10 485,1
191–200	195	135	453,628	18	8 165,3	36	16 330,6	34	15 423,4	23	10 433,4	59	26 764,1
efektivní plavba													
201–540	200	140	486,273	323	157 066,2	180	87 529,1	176	85 584,0	262	127 403,5	126	61 270,4
střední nosnost (rok)					467,4		400,7		396,2		436,1		370,9
střední plavební hloubka, střední ponor – [cm]				nosnost MN 11600, zatížení, střední nosnost (rok) – [t]									

Zdroj: autor s využitím cejchovního průkazku MNL 11600