

Univerzita Pardubice  
Dopravní fakulta Jana Pernera

Ekologická likvidace odpadů v uvažovaném zařízení na energetické využívání  
odpadů u Mělníku za použití vodní dopravy

Bc. Markéta Kršňáková

Diplomová práce  
2015

Univerzita Pardubice  
Dopravní fakulta Jana Pernera  
Akademický rok: 2014/2015

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: Bc. Markéta Kršňáková  
Osobní číslo: D13711  
Studijní program: N3708 Dopravní inženýrství a spoje  
Studijní obor: Provozní spolehlivost dopravních prostředků a infrastruktury:  
Ochrana životního prostředí v dopravě  
Název tématu: Ekologická likvidace odpadů v uvažovaném zařízení na ener-  
getické využívání odpadů u Mělníku za použití vodní dopravy  
Zadávací katedra: Katedra dopravních prostředků a diagnostiky

### Zásady pro vypracování:

1. Úvod
2. Analýza současného stavu v dané problematice
3. Cíle a metody práce
4. Řešení a výsledky práce
5. Závěr

Rozsah grafických prací: podle pokynů vedoucího práce  
Rozsah pracovní zprávy: 30 - 40 stran textu a přílohy  
Forma zpracování diplomové práce: tištěná  
Seznam odborné literatury:

Metodika ekonomického hodnocení rozvoje infrastruktury vnitrozemských vodních cest - Jan Břikovský, 2008, česky, ČVUT, Fakulta stavební, Ředitelství vodních cest ČR, V Praze, 107 stran, ISBN: 9788001040850  
Doprava, zdraví a životní prostředí - Vladimír Adamec, 2008, 1. vyd, česky, Grada, Praha, 160 stran, ISBN: 9788024721569

Vedoucí diplomové práce: Ing. Roman Graja  
Katedra dopravních prostředků a diagnostiky  
Datum zadání diplomové práce: 25. února 2015  
Termín odevzdání diplomové práce: 22. května 2015

  
doc. Ing. Ivo Dráhošský, Ph.D.  
děkan

L.S.

  
doc. Ing. Michal Lata, Ph.D.  
vedoucí katedry

V Pardubicích dne 25. února 2015

Prohlašuji:

Tuto práci jsem vypracovala samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využila, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

Byla jsem seznámena 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 22. 5. 2015

Bc. Markéta Kršňáková

## Poděkování

Tímto bych chtěla poděkovat vedoucímu diplomové práce panu Ing. Romanu Grajovi za jeho cenné rady, ochotu a čas. Dále bych chtěla poděkovat všem, kteří mi poskytli odborné informace a podklady potřebné ke zrealizování této diplomové práce.

**Anotace**

Diplomová práce se zabývá realizací ekologického odvozu odpadů do uvažovaného zařízení na energetické využívání odpadů u Mělníku za použití vodní dopravy. Zahrnuje především problematiku vodních cest, plavidel a možné přepravy odpadů ve Středočeském kraji.

**Klíčová slova**

vodní cesta, plavidlo, vodní doprava, odpad, zařízení na energetické využívání odpadů

**Title**

Organic waste disposal in consideration large combustion plant at Melnik with using waterborne transport

**Annotation**

This thesis deals with the realization of ecological waste in the large combustion plant at Melnik with using waterborne transport. It includes mainly the issue of waterways, vessels and possible shipment of waste in the Central Bohemian Region.

**Keywords**

waterway, vessel, waterborne transport, waste, large combustion plants

# OBSAH

ÚVOD .....	12
1 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU .....	13
1.1 Vodní doprava.....	13
1.1.1 Správa vnitrozemské vodní dopravy.....	14
1.1.2 Rozdělení vodních cest v České republice .....	15
1.1.3 Základní parametry labské vodní cesty (dále jen „LVC“).....	18
1.1.4 Rozdělení plavidel .....	27
1.2 Odpady.....	28
1.2.1 Směsný komunální odpad.....	30
1.2.2 Objemný odpad.....	31
1.2.3 Odpadové hospodářství obcí.....	33
1.2.4 Legislativní podmínky v ČR.....	34
1.3 Zařízení na energetické využívání odpadů .....	35
1.3.1 Legislativní podmínky pro výstavbu ZEVO.....	36
1.3.2 Lokalita Mělník.....	37
1.3.3 Studie ZEVO Mělník .....	38
2 CÍLE A METODY PRÁCE.....	41
3 ŘEŠENÍ A VÝSLEDKY PRÁCE .....	42
3.1 Výběr plavidla.....	43
3.2 Systém překládky kontejnerů.....	52
3.3 Převozní doba plavidla.....	54
3.4 Výběr lokalit Středočeského kraje vhodných pro využití vodní dopravy k přepravě SKO .....	59
3.5 Kombinovaná přeprava do ZEVO Mělník s možností vybudování přístavu.....	63
3.6 Základní provozní náklady plavidla .....	66
3.7 Produkce emisí.....	68
ZÁVĚR .....	71
Použitá literatura .....	73
Přílohy .....	77

## Seznam zkratek

BAT	nejlepší dostupné techniky ( <b>B</b> est <b>A</b> vailable <b>T</b> echniques)
BREF	referenční dokumenty s BAT ( <b>B</b> AT <b>R</b> eference <b>D</b> ocuments)
BRKO	biologicky rozložitelný komunální odpad
ČR	Česká republika
$d_{ISO}$	délka kontejneru (20' ISO, 40' ISO nebo kombinace)
$d_{NP}$	délka nákladového prostoru plavidla
EMĚ	elektrárna Mělník
IPPC	Integrovaná prevence a omezování znečištění ( <b>I</b> ntegrated <b>P</b> ollution <b>P</b> revention and <b>C</b> ontrol)
iURMO	Institut pro udržitelný rozvoj měst a obcí, o.p.s.
KO	komunální odpad
$l_C$	délka cesty
LVC	labská vodní cesta
MD	Ministerstvo dopravy
MNL	motorová nákladní loď
OO	objemný odpad
$PK$	počet plavebních komor
$P_{OB}$	počet obyvatel
ř.km	říční kilometr
ŘVC ČR	Ředitelství vodních cest ČR
SKO	směsný komunální odpad
$SKO_{den}$	množství produkce SKO jednoho obyvatele denně
SOO	skládka ostatních odpadů
SPS	Státní plavební správa
SRN	Spolková republika Německo
$\check{s}_{ISO}$	šířka kontejneru (20' ISO, 40' ISO nebo kombinace)
$\check{s}_{ND}$	šířka nákladového prostoru plavidla
TČ	tlačný člun
$t_P$	doba plavby
$t_{PK}$	čekací doba v plavební komoře
TR	tlačný remorkér
$V_{ISO}$	objem kontejneru (20' ISO, 40' ISO nebo kombinace)



$v_P$	průměrná rychlost plavby
ZEVO	zařízení na energetické využívání odpadů
$\Sigma ISO$	celkový počet kontejnerů (20' ISO, 40' ISO nebo kombinace) na plavidle
$\Sigma SKO_{ISO}$	celkové přepravované množství SKO v kontejnerech (20' ISO, 40' ISO nebo kombinace) na plavidle
$\Sigma SKO_{\text{týden}}$	množství produkce SKO jednoho obyvatele týdně

## Seznam obrázků

Obrázek č. 1 – Loga hlavních představitelů vodní dopravy – MD, SPS, ŘVC ČR.....	14
Obrázek č. 2 – Územní rozložení jednotlivých úmoří ČR .....	15
Obrázek č. 3 - Rozdělení úseků Labe .....	19
Obrázek č. 4 - Plánované stavby projektu „Plavební stupeň Přelouč II“ .....	20
Obrázek č. 5 - Plavební komora Poděbrady .....	22
Obrázek č. 6 - Plavební komora Kostomlátky .....	22
Obrázek č. 7, 8 - Vyvazovací prvek „pachole“, Vyvazovací prvek „vázací kruh“ .....	23
Obrázek č. 9 - Rozmístění přístavů labské vodní cesty ve Středočeském kraji.....	24
Obrázek č. 10 - Situace přístavu Mělník .....	25
Obrázek č. 11 – Letecký pohled na přístav Mělník .....	25
Obrázek č. 12 - Rozmístění SOO ve Středočeském kraji .....	32
Obrázek č. 13 - Roční bilance materiálu a energie v ZEVO Malešice .....	35
Obrázek č. 14 - Situace obce Horní Počaply a elektrárny Mělník .....	37
Obrázek č. 15 - MNL 116 .....	44
Obrázek č. 16 - MNL 6300.....	44
Obrázek č. 17 - MNL 7700.....	44
Obrázek č. 18 - MNL 7700.....	45
Obrázek č. 19 - MNL 8500.....	45
Obrázek č. 20 - MNL 11600.....	45
Obrázek č. 21 - TČ 500 .....	46
Obrázek č. 22 - TČ 1000.....	46
Obrázek č. 23 - TČ 1150.....	46
Obrázek č. 24 - TR 500 .....	47
Obrázek č. 25 -TR 610 .....	47
Obrázek č. 26 -TR 801 .....	47
Obrázek č. 27 - Kontejnery typu 40' ISO, 20'Open Top a 20' ISO (32) .....	49
Obrázek č. 28 - Pohled na přístav Mělník a jeho překladní technologie .....	53
Obrázek č. 29 - Reachstacker LRS 645 Litronic .....	53
Obrázek č. 30 - Schéma překládky odpadu ze svozového vozidla .....	61
Obrázek č. 31 – Schéma rotace převozu SKO po vodní trase Kolín – Mělník .....	61
Obrázek č. 32 – Pozemky vhodné pro výběr umístění překladiště u ZEVO Mělník .....	64
Obrázek č. 33 - Produkce emisí jednotlivých druhů dopravy ČR za rok 2013 .....	68

## Seznam tabulek

Tabulka č. 1 – Klasifikace vnitrozemských vodních cest .....	17
Tabulka č. 2 - Plavební komory středního Labe .....	21
Tabulka č. 3 - Vývoj produkce SKO a OO pro Středočeský kraj za rok 2008 – 2013 .....	31
Tabulka č. 4 - Ekonomické porovnání kapacitních variant ZEVO - výnosy .....	39
Tabulka č. 5 - Ekonomické porovnání kapacitních variant ZEVO – náklady .....	40
Tabulka č. 6 - Přehled typů plavidel splňujících parametry IV klasifikační třídy .....	43
Tabulka č. 7 - Rozměry kontejnerů 20'ISO a 40'ISO .....	48
Tabulka č. 8 - Počet kontejnerů a množství převáženého SKO na jednotlivých typech MNL a TČ .....	50
Tabulka č. 9 - Doba přepravy na úseku Kolín – Mělník .....	56
Tabulka č. 10 - Konkrétní čas plavby .....	57
Tabulka č. 11 - Přehled měst a obcí okresů Kolín, Nymburk a Kutná Hora .....	62
Tabulka č. 12 - Konkrétní doba plavby z přístavu Kolín do ZEVO Mělník .....	65
Tabulka č. 13 - Přehled provozních nákladů tlačné sestavy za měsíc .....	67
Tabulka č. 14 - Roční produkce emisí vyprodukovaných plavidly a nákladními vozidly .....	69

## ÚVOD

Téma diplomové práce „Ekologická likvidace odpadů v uvažovaném zařízení na ekologickou likvidaci odpadů u Mělníku s využitím vodní dopravy“ v sobě zahrnuje základní problematiku vodní dopravy, odpadů a zařízení na ekologické využívání odpadů.

Vnitrozemská vodní doprava na území České republiky je kvůli špatné splavnosti vodních toků několik let v ohrožení, přestože v sobě skrývá možný potenciál. Jednak dopravní napojení na námořní vodní cesty, dále snížení cen jiné dopravy (konkurenční boj) a úlevu komunikacím přetížených nákladní dopravou. Vzhledem k těmto skutečnostem je diplomová práce zaměřena především na vnitrozemskou vodní dopravu a to konkrétně na úsek labské vodní cesty spadající do území Středočeského kraje.

Oblast Středočeského kraje je vybrána na základě plánované výstavby zařízení na ekologické využívání odpadů, které se bude nacházet v areálu současné elektrárny Mělník v obci Horní Počaply. Výstavba tohoto zařízení má úzkou souvislost se změnou v novele zákona č. 185/2001 Sb. o odpadech, která stanovuje od roku 2024 zákaz ukládání veškerého směsného komunálního odpadu a recyklovatelných a využitelných odpadů stanovených právním předpisem na skládky. V případě realizace zařízení na energetické využívání odpadů u Mělníku bude vhodné nalézt optimální dopravní napojení a s tím související přepravu odpadů. Využitím labské vodní cesty pro přepravu odpadů ve Středočeském kraji by došlo k postupné renesanci vodní dopravy, která je v tomto úseku realizovatelná díky vyhovujícím parametrům řeky Labe. Rovněž by došlo ke snížení zátěže nákladní dopravy a tím i ke snížení produkce emisí.

# 1 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU

Tato kapitola je věnována třem základním oblastem, které budou sloužit jako teoretický podklad k následně zpracované praktické části v kapitole 3. Hlavní oblasti analýzy současného stavu jsou:

- **vodní doprava** (kapitola 1.1),
- **odpady** (kapitola 1.2),
- **zařízení pro energetické využívání odpadů** (kapitola 1.3).

Nejvýznamnější a stěžejní oblast pro tuto diplomovou práci je vodní doprava a to konkrétně vnitrozemská vodní doprava. Pro získání základního přehledu je v textu níže seznámení s ústředními orgány a institučními složkami státu zabezpečujícími správu různých odvětví vodní dopravy, dále rozdělení vodních cest v České republice a sepsání parametrů Labské vodní cesty, která má pro Českou republiku důležitý význam. V základním přehledu je rovněž uvedení rozdělení plavidel, jako nedílné součásti vodní dopravy.

Další popisovanou oblastí v analýze současného stavu jsou odpady, jejich rozdělení a podrobnější definování směsných komunálních odpadů a objemných odpadů, včetně jejich produkce a následné likvidace ve Středočeském kraji. Závěrem kapitoly 1.2 je zmíněno odpadové hospodářství obcí a legislativní podmínky v České republice.

V poslední oblasti jsou popisovány základní údaje zařízení na energetické využívání odpadů a rovněž je popisována elektrárna Mělník, jako nejvhodnější lokalita pro výstavbu tohoto zařízení ve Středočeském kraji. Analýza současného stavu uvádí u všech oblastí základní legislativní rámec v platném znění či informace doložené kvalifikovanými osobami.

## 1.1 Vodní doprava

Vodní doprava zajišťuje přepravu po všech vodních tocích, tím jsou myšlena umělá i přírodní jezera, moře, oceány, plavební kanály a průplavy a samozřejmě řeky. Vodní doprava lze obecně rozdělit jako:

- námořní vodní doprava
- vnitrozemská vodní doprava

Námořní doprava je v současné době nepostradatelná z hlediska mezinárodního a mezikontinentálního obchodu, nicméně tato práce se jí nebude zabývat.

Vnitrozemská doprava je velice utlumena díky silniční a železniční dopravě a v České republice bohužel i kvůli špatnému stavu vodních toků. V textu níže jsou uvedeny ústřední orgány a instituční složky státu vykonávající správu nad vnitrozemskou vodní dopravou.

### 1.1.1 Správa vnitrozemské vodní dopravy

Nejvyšším představitelem správy v oblasti dopravy je stát Česká republika (dále jen „ČR“), kterou zastupuje Ministerstvo dopravy. **Ministerstvo dopravy** (dále jen „MD“) je ústředním orgánem státní správy v odvětví dopravy. Odpovídá za tvorbu státní politiky a její uskutečňování. Přímou pod Ministerstvo dopravy spadají organizační složky státu, kterými jsou státní správy a investorské organizace.

Správní úřad vodních cest představuje **Státní plavební správa** (dále jen „SPS“), která vykonává správu a státní dozor při provozování plavby na vnitrozemských vodních cestách. Cílem SPS je zabezpečit bezpečný a plynulý provoz. Vydává lodní osvědčení, cejchovní průkazy a průkazy způsobilosti. Provádí technické prohlídky a vybírá správní poplatky. Státní plavební správa byla zřízena ke dni 1. října 1995.

Další organizační složkou státu, zřízenou ke dni 1. dubna 1998, je investorská organizace **Ředitelství vodních cest České republiky** (dále jen „ŘVC ČR“). Základními činnostmi ŘVC ČR je zabezpečení přípravy a realizace výstavby, popřípadě modernizace dopravně významných vodních cest a dalších staveb nutných pro provoz na vodních cestách. Zabezpečuje podklady pro stanovení koncepcí v oblasti vodní dopravy a koordinuje provádění velkých oprav s rekonstrukcemi a modernizacemi vodních děl.

Zmiňovaní představitelé státní sféry jsou důležitou součástí vodní dopravy a jejího rozvoje. Pro představu jsou na obrázku č. 1 uvedena jejich loga, která se běžně objevují v médiích či publikacích.



**Obrázek č. 1** – Loga hlavních představitelů vodní dopravy – MD, SPS, ŘVC ČR

Na území ČR jsou rovněž správci povodí, kterými jsou státní podniky jako například Povodí Labe, Povodí Vltavy nebo Povodí Ohře. Ty vykonávají správu významných toků a činnosti spojené se zjišťováním a hodnocením stavu povrchových a podzemních vod. Provádějí údržbu vodních děl ve vlastnictví státu a zabezpečují ochranu před povodněmi spadající do povinnosti správce vodních toků. Vodní toky v ČR a jejich rozdělení je popsáno v následující kapitole.

### 1.1.2 Rozdělení vodních cest v České republice

Územím České republiky prochází evropská rozvodí oddělující 3 úmoří, kterými je odváděna voda z ČR. Územní rozložení jednotlivých úmoří ukazuje obrázek č. 2. Největší část území (zhruba 66,2 %) odvodňuje řeka Labe se svým největším přítokem, kterým je Vltava, do Severního moře. Další část území (zhruba 27,5 %) odvodňuje řeka Morava do Černého moře a poslední území (zhruba 9,2 %) je odvodňováno řekou Odra do Baltského moře. [1]



**Obrázek č. 2** – Územní rozložení jednotlivých úmoří ČR [1]

V následujících kapitolách bude hovořeno o řekách, které budou označovány jako vnitrozemské vodní cesty (dále jen „vodní cesty“). Vodní cestou se rozumí vodní toky a jiné vodní plochy, na kterých je možno provozovat plavbu.

Vnitrozemské vodní cesty se dle §3 odst.1 zákona č. 114/1995 Sb., o vnitrozemské plavbě, dělí na:

- sledované vodní cesty,
  - vodní cesty dopravně významné
  - vodní cesty účelové (pro tuto práci jsou bezpředmětné z důvodu provozování rekreační plavby nebo dopravy místního významu)
- ostatní vodní cesty.

V seznamu dopravně významných vodních cest, který je přílohou č. 2 zákona č. 187/2014 Sb.<sup>1</sup>, se rozlišují:

- vodní cesty využívané,
- vodní cesty využitelné.

Do využívaných vodních cest České republiky spadají pouze tři vodní toky, kterými jsou úseky Labe, Vltavy a Moravy. Využitelné vodní cesty jsou pak úseky vodních toků Labe, Bečvy, Odry, Ostravice, Berounky a Ohře. [2]

Tento seznam dopravně významných cest je vložen na konci diplomové práce jako **Příloha A**.

**Dopravně významné vodní cesty** musí splňovat určité rozměry a plavebně provozní podmínky, které stanovuje vyhláška Ministerstva dopravy č. 222/1995 Sb., o vodních cestách, plavebním provozu v přístavech, společné havárii a dopravně nebezpečných věcí. V příloze č. 1 této vyhlášky je definována klasifikace vnitrozemských vodních cest. U jednotlivých tříd jsou stanoveny maximální rozměry plavidel, minimální podjezdové výšky mostů a ponory pro dané třídy. Pro bezpečný a plynulý provoz na vodní cestě je nutné splnění těchto podmínek. Vodní cesty místního významu spadají do kategorie I až III. Jsou tak označovány vodní toky umožňující proplavení menších plavidel. Pro nákladní dopravu nejsou perspektivní, ale v současnosti se mohou ve větší míře využívat pro rekreační plavbu. Vodní cesty mezinárodního významu spadají do kategorie IV až VII. V ČR do kategorií IV nebo Va spadají pouze úseky řeky Labe a Vltavy, vodní cesty vyšších kategorií se v ČR nevyskytují. Pokud

---

<sup>1</sup> Zákon č. 187/2014 Sb., kterým se mění zákon č. 114/1995 Sb., o vnitrozemské plavbě, ve znění pozdějších předpisů, zákon č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon), ve znění pozdějších předpisů, a zákon č. 634/2004 Sb., o správních poplatcích, ve znění pozdějších předpisů. Tento zákon nabyl účinnosti 1.1.2015



vodní cesty nesplňují dané parametry nebo některý z daných parametrů, spadají do kategorie označované 0. Jednotlivé parametry tříd I až VII ukazuje tabulka č. 1.

**Tabulka č. 1** – Klasifikace vnitrozemských vodních cest [3]

Druh cesty	Třída cesty (1)	Motorové nákladní lodě				Tlačná sestava				Nejmenší výška pod mosty [m] (4)
		Hlavní charakteristika plavidla				Hlavní charakteristika plavidla				
		délka [m]	šířka [m]	ponor [m] (2)	nosnost [t]	délka [m]	šířka [m]	ponor [m] (2)	nosnost [t] (3)	
Místního významu	<b>I</b>	38,5	5,05	1,80 – 2,20	250 - 400	/	/	/	/	4,00
	<b>II</b>	50-55	6,60	2,50	400 - 650	/	/	/	/	4,00 – 5,00
	<b>III</b>	67-70	8,20	2,50	650 -1000	/	/	/	/	4,00 – 5,00
Mezinárodního významu	<b>IV<sup>2</sup></b>	80–85	9,50	2,50	1000 - 1500	85	9,50	2,50 – 2,80	1250 - 1450	5,25 nebo 7,00 (5)
	<b>Va</b>	95-110	11,40	2,50-2,80	1500 - 2400	95 – 110 (6)	11,40	2,50 – 2,80	1600 - 1850	5,25 nebo 7,00 (5)
	<b>Vb</b>	/	/	/	/	172 – 185 (6)	11,40	2,50 – 2,80	3200 - 3700	5,25 nebo 7,00 (5)
	<b>VIa</b>	/	/	/	/	95 – 100 (6)	22,80	2,50 – 4,50	3200 – 6000	7,00 nebo 9,10
	<b>VIb</b>	/	/	/	/	185 - 195	22,80	2,50 – 4,50	6400 - 12000	7,00 nebo 9,10
	<b>VIc</b>	/	/	/	/	270-280 193-200 (6)	22,80 33,00-34,20 (6)	2,50 - 4,50	9600 - 18000	9,10

Poznámky ke klasifikační tabulce:

- (1) Třída vodních cest je určena půdorysnými rozměry člunů nebo tlačných sestav
- (2) Údaj ponoru pro konkrétní vodní cestu musí být určen s přihlédnutím k místním podmínkám
- (3) Uvedené údaje jsou charakteristické pro sestavy s nejrozšířenější nosností používané na daných vodních cestách
- (4) S přihlédnutím k bezpečnostní vzdálenosti, která je cca 30cm mezi vrchním bodem konstrukce lodi nebo jejího nákladu a spodní hranou mostní konstrukce.
- (5) Pro přepravu kontejnerů jsou schváleny následující údaje:  
5,25 m – pro plavidla přepravující kontejnery ve dvou vrstvách,  
7,00 m – pro plavidla přepravující kontejnery ve třech vrstvách.
- (6) Prvé označení se uvádí podle současné situace, druhé s přihlédnutím k budoucím změnám a v některých případech současné situace

<sup>2</sup> Plavební vyhláška č. 2/2005 Státní plavební správy uvádí v čl. 9.17, odst. 2 písm. c), že v úseku Chvaletice ř. km 102 (nově ř.km 939,74) až Mělník ř.km 0,00 (nově ř.km 834,38) směji plout plavidla, tlačné a bočně svázané sestavy, jejichž maximální rozměry nepřesahují celkovou délku 84 m a celkovou šířku 11,5 m. [37]

Jak již bylo zmíněno v úvodu diplomové práce, bude zkoumanou vodní cestou úsek řeky Labe nacházející se ve Středočeském kraji. To znamená od města Týnec nad Labem po Mělník, který splňuje kritéria klasifikační třídy IV uvedená v tabulce č. 1. Základní parametry Labské vodní cesty popisuje následující kapitola.

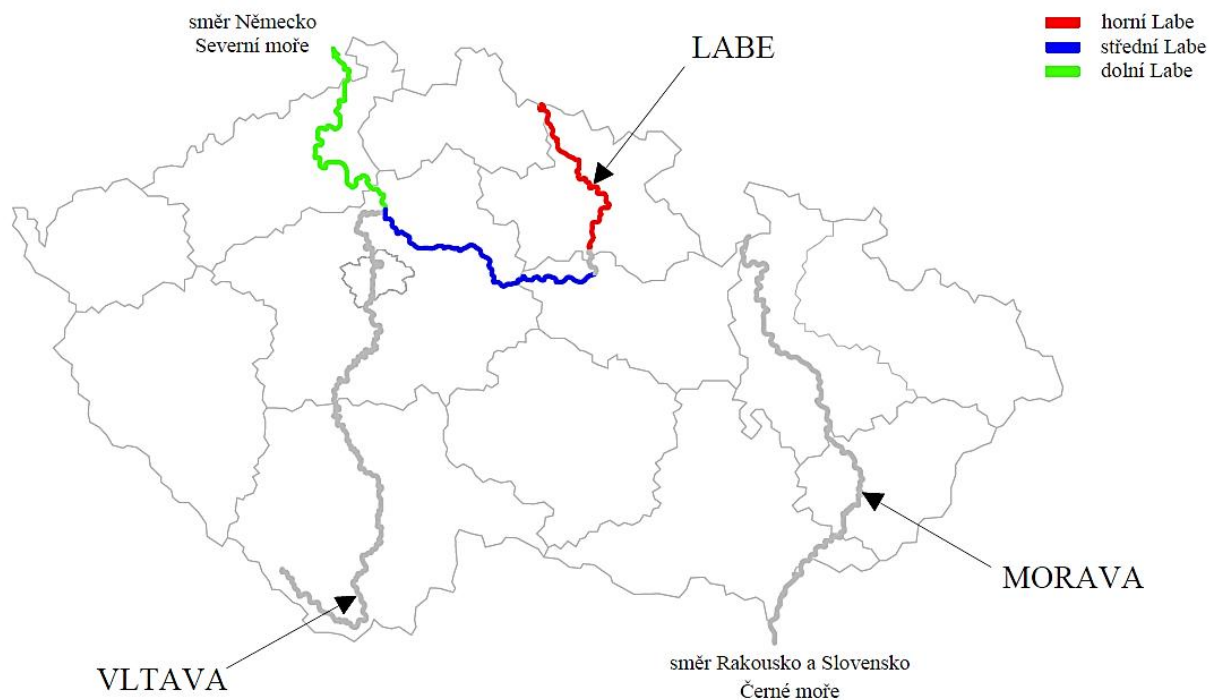
### 1.1.3 Základní parametry labské vodní cesty (dále jen „LVC“)

Řeka Labe je třetí největší řekou ve střední Evropě. Pramení v Krkonoších v nadmořské výšce 1386,3 m a její celková délka od pramene po ústí do Severního moře ve Spolkové republice Německo je 1095,3 km, z toho délka v ČR činí 368,7 km.

Na území České republiky je Labe děleno na tyto úseky:

- **horní Labe** je úsek od pramene po soutok s Orlicí v Hradci Králové a jeho délka je 81,3 km. Z hlediska přivádění vody bylo zařazeno do kategorie přítoků této vodní cesty, protože jeho splavnění je nevhodné [4]
- **střední Labe** je část úseku od soutoku s Orlicí v Hradci Králové po soutok s Vltavou u Mělníku. Jako vodní cesta se ale značí od soutoku s Vltavou u Mělníka říční km (dále jen „ř.km“) 837,40 až po Kunětice u Pardubic ř.km 973,50. Vodní cesta úseku středního Labe splňuje podmínky klasifikační třídy IV. [5]
- **dolní Labe** je v úseku státních hranic se Spolkovou republikou Německo (dále jen „SRN“) ř.km 726,60 po soutok Labe a Vltavy u Mělníku ř.km 837,40. Vodní cesta dolního Labe splňuje podmínky klasifikační třídy Va. Úsek v ČR je dlouhý 109,3 km a je na něm postaveno 6 plavebních stupňů (plavebních komor). Na německém Labi je pak postaven pouze jeden plavební stupeň a to před vyústěním do Severního moře. [6] [7]

Toto rozdělení se začalo používat v 19. století v souvislosti s úmyslem vybudovat efektivní vodní cestu, která by u Pardubic byla napojena na plánovanou vodní cestu Dunaj-Odra-Labe. Rozdělení úseků Labe je zobrazeno na obrázku č. 3. Horní Labe je označeno červenou barvou. Střední Labe je zakresleno modrou barvou a je vyznačeno jako vodní cesta, to znamená od soutoku s Vltavou po Kunětice u Pardubic. Dolní Labe s naznačením jeho pokračování do SRN má barvu zelenou.



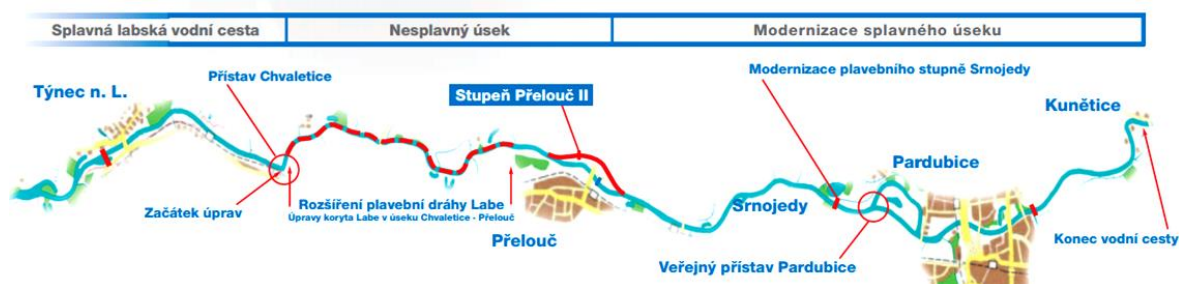
**Obrázek č. 3** - Rozdělení úseků Labe [autor]

Níže budou popisovány pouze údaje středního Labe, neboť ostatní úseky jsou pro tento rozbor bezpředmětné.

Jak již bylo uvedeno, počátek úseku středního Labe je od ř.km 837,40 a končí na ř.km 973,50. Dopravně významnou Labskou vodní cestu však tvoří úsek od ř.km 973,5 po ř.km 951,2, což je od obce Kunětice po nadjezí zdymadla ve městě Přelouč, a dále úsek od ř.km 949,1 po ř.km 973,50, to znamená od jezu v Přelouči do soutoku Labe s Vltavou u Mělníka. [6]

Překážkou ve splavnění Labe až do Pardubic je v současné době nesplavný dvoukilometrový úsek v Přelouči. Na ten už je vytvořen několik let projekt „Plavební stupeň Přelouč II“, který řeší nejen výstavbu plavebního kanálu, ale rovněž přeložky silnic a rekonstrukce mostů v Přelouči a okolí. Tato plánovaná stavba však nemá nejmenší podporu ze Strany zelených, ekologických aktivistů a širší veřejnosti z důvodu částečného zásahu do biocentra „Slavíkových ostrovů“, kde mimo jiné žijí evropsky chránění motýli – modrásek očkovaný a modrásek bahenní. Územní rozhodnutí bylo v únoru 2015 již po čtvrté Krajským úřadem zrušeno. [8]

Rozsah plánovaných staveb u projektu „Plavební stupeň Přelouč II“ a nesplavný úsek je zobrazen v situaci na obrázku č. 4.



**Obrázek č. 4** - Plánované stavby projektu „Plavební stupeň Přelouč II“ [8]

Střední Labe je tedy dopravně významná využívaná vodní cesta pouze v úseku od Chvaletic do Mělníka. Tento úsek ř.km 837,40 až ř.km 939,74 dle §2 odst. 1 vyhlášky č. 222/1995 Sb., odpovídá mezinárodní využívané vodní cestě IV. třídy. To znamená, že se dle tabulky č. 1 uvedené výše, mohou po této vodní cestě pohybovat motorové nákladní lodě s nosností 1000 až 1500 tun i tlačné sestavy s nosností 1250 až 1450 tun s ponorem 2,5 – 2,8 m. Pakliže by se plavidla dál pohybovala po vodní cestě, dolním Labí, až k hranicím se SRN byla by i nadále zajištěna dopravně významná využívaná cesta s již vyšší třídou a to třídou Va. Třída Va umožňuje pohyb motorových nákladních lodí i tlačných sestav větších rozměrů s větší nosností, přičemž podjezdová výška a ponor plavidla odpovídá třídě IV. Podjezdové výšky mostů a hloubka vodní cesty musí být udržena v celém úseku.

Výškové rozdíly hladin zajišťují **plavební komory** jejich překonáním vertikálním pohybem. Díky plavebním komorám je zajištěna i dostatečná hloubka vodní cesty. Směrem od Mělníka ke Chvaleticím se nachází 15 plavebních komor: Obříství, Lobkovice, Kostelec nad Labem, Brandýs nad Labem, Čelákovice, Lysá nad Labem, Hradištko, Kostomlátky, Nymburk, Poděbrady, Velký Osek, Klavary, Kolín, Veletov a Týnec nad Labem. V tabulce č. 2 jsou vypsány jednotlivé plavební komory, jejich rozměry i přesná poloha na vodní cestě včetně uvedení doby, kdy jsou plavební komory v provozu a zda jsou umístěny na pravém či levém břehu.<sup>3</sup> Přehledová mapa labsko-vltavské vodní cesty, kde jsou graficky uvedeny veškeré plavební objekty na splavných úsecích Labe a Vltavy, tvoří na konci práce **Přílohu B**.

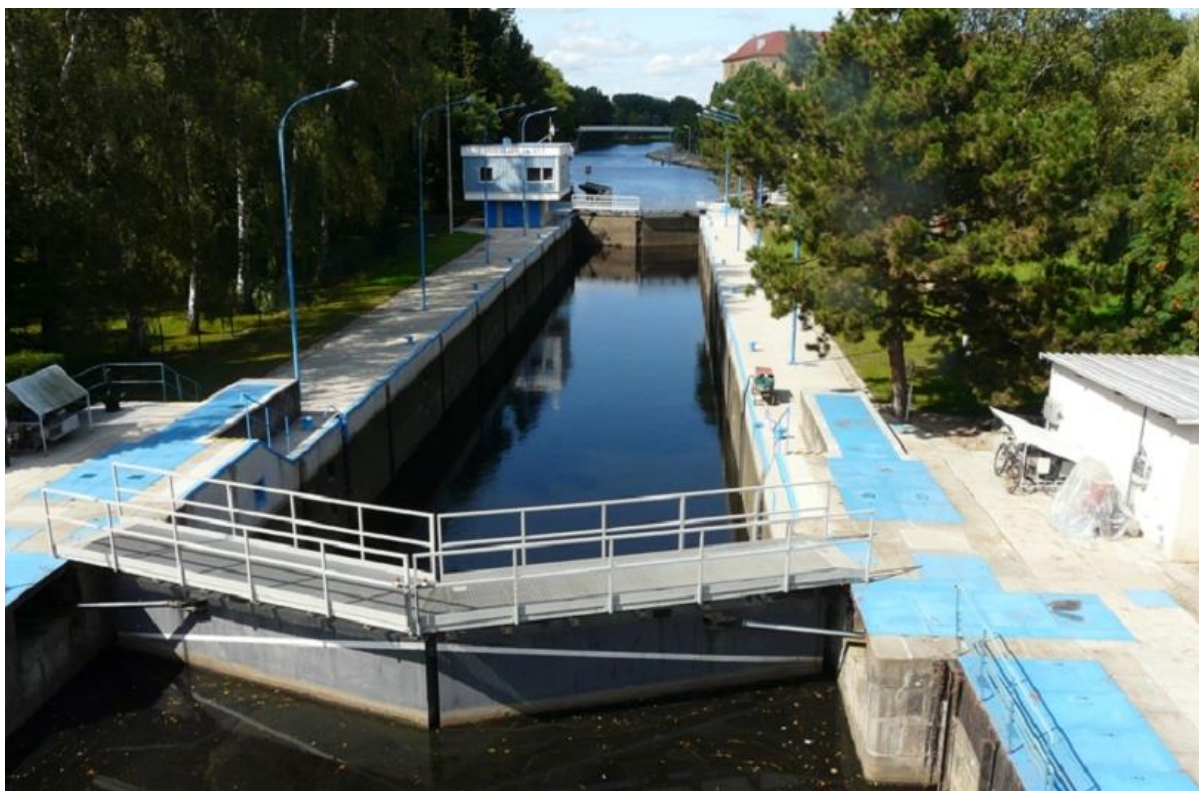
<sup>3</sup> označení pravého/levého břehu se určuje ve směru toku.

**Tabulka č. 2 - Plavební komory středního Labe [6]**

Plavební komora	Vodní cesta (Břeh)	Říční km (plavební kanál)	Provozní doba	Rozměry d x š [m]
Obříství	Labe – pravý	843,13	6:00 – 18:00	85,0 x 12,0
Lobkovice	Labe – pravý	850,32	6:00 – 18:00	85,0 x 12,0
Kostelec nad Labem	Labe – pravý	857,42	6:00 – 18:00	85,0 x 12,0
Brandýs nad Labem	Labe – pravý	865,08	6:00 – 18:00	85,0 x 12,0
Čelákovice	Labe - levý	872,28	6:00 – 18:00	85,0 x 12,0
Lysá nad Labem	Labe - levý	878,05	6:00 – 18:00	85,0 x 12,0
Hradištko	Labe – pravý	887,58	6:00 – 18:00	85,0 x 12,0
Kostomlátky	Labe – pravý	891,44	6:00 – 18:00	85,0 x 12,0
Nymburk	Labe - levý	896,38	6:00 – 18:00	85,0 x 12,0
Poděbrady	Labe – pravý	904,47	6:00 – 18:00	85,0 x 12,0
Velký Osek	Labe – pravý	911,68	6:00 – 18:00	85,0 x 12,0
Klavary	Labe – pravý	916,46	6:00 – 18:00	85,0 x 12,0
Kolín	Labe – pravý	920,63	6:00 – 18:00	85,0 x 12,0
Veletov	Labe – pravý	929,13	6:00 – 18:00	85,0 x 12,0
Týnec nad Labem	Labe – levý	932,71	6:00 – 18:00	85,0 x 12,0

V letech 2007 až 2009 proběhla rekonstrukce zdí plavebních komor Nymburk, Kostomlátky a Hradištko. U plavebních komor Poděbrady a Kostelec nad Labem proběhla modernizace pohonů a ovládání plavebních komor, která spočívala ve zvýšení bezpečnosti plavební komory a dále ve zvýšení bezpečnosti provozu z hlediska ochrany životního prostředí (modernizace zařízení pro použití ekologicky odbouratelných hydraulických náplní). Modernizací prošla rovněž plavební komora Lobkovice, u které byla v roce 2009 provedena rekonstrukce vstrojení plavební komory k zajištění splnění parametrů daných současnou platnou legislativou. Investorem a přípravářem veškerých těchto rekonstrukcí a modernizací je Ředitelství vodních cest ČR. Modernizace plavebních komor Nymburk, Kostomlátky a Lobkovice byly spolufinancovány Evropskou unií u Evropského fondu pro regionální rozvoj prostřednictvím Operačního programu doprava, oblast podpory 6.2 Rozvoj a modernizace vnitrozemských vodních cest transevropské dopravní sítě TEN-T a mimo TEN-T. [8]

Ukázka plavební komory je na obrázku č. 5 a na obrázku č. 6.



**Obrázek č. 5 - Plavební komora Poděbrady [8]**



**Obrázek č. 6 - Plavební komora Kostomlátky [8]**

K dalším zrealizovaným záměrům investorské organizace ŘVC ČR patří i rekonstrukce železničních nebo silničních mostů a to z důvodu zajištění dostatečné podjezdové výšky na vodní cestě. Mezi tyto rekonstrukce patří například silniční most v Poděbradech nebo železniční mosty v Kolíně a Nymburku. Mosty byly zvýšeny tak, aby byla zajištěna výška pod mostem 5,25 m, což odpovídá evropskému standardu pro významnější vodní cesty a to i pro přepravu kontejnerů do evropských přístavů. Tyto projekty jsou zrealizovány tak, aby bylo možno do budoucna, v případě potřeby, proplutí lodí o výšce 7,00 m. To je zajištěno možností vložení dalšího pole se zdvižným mechanismem. Železniční mosty, stejně tak jako modernizace plavebních komor Nymburk, Kostomlátky a Lobkovice, byly spolufinancovány Evropskou unií prostřednictvím Operačního programu doprava. [8]

Součástí vodní cesty jsou mimo plavebních komor i **přístavy**. Dle §6 odst. 1 a 2 zákona č. 114/1995 Sb. o vnitrozemské plavbě, je přístav tvořen vodní částí a pozemní částí přístavu, kde lze překládat zboží, umožnit bezpečný výstup a nástup osob mezi plavidlem a břehem, provádět opravy, vystrojování, zásobování a stání plavidel u nábřeží k těmto účelům upraveného. Přístav lze zřizovat a provozovat jen se souhlasem plavebního úřadu a za podmínek jím stanovených. [2]

Přístavy jsou opatřeny vyvazovacími prvky sloužícími pro zajištění plavidla proti pohybu. Příklady vyvazovacích prvků jsou uvedeny na obrázku č. 7 a obrázku č. 8.



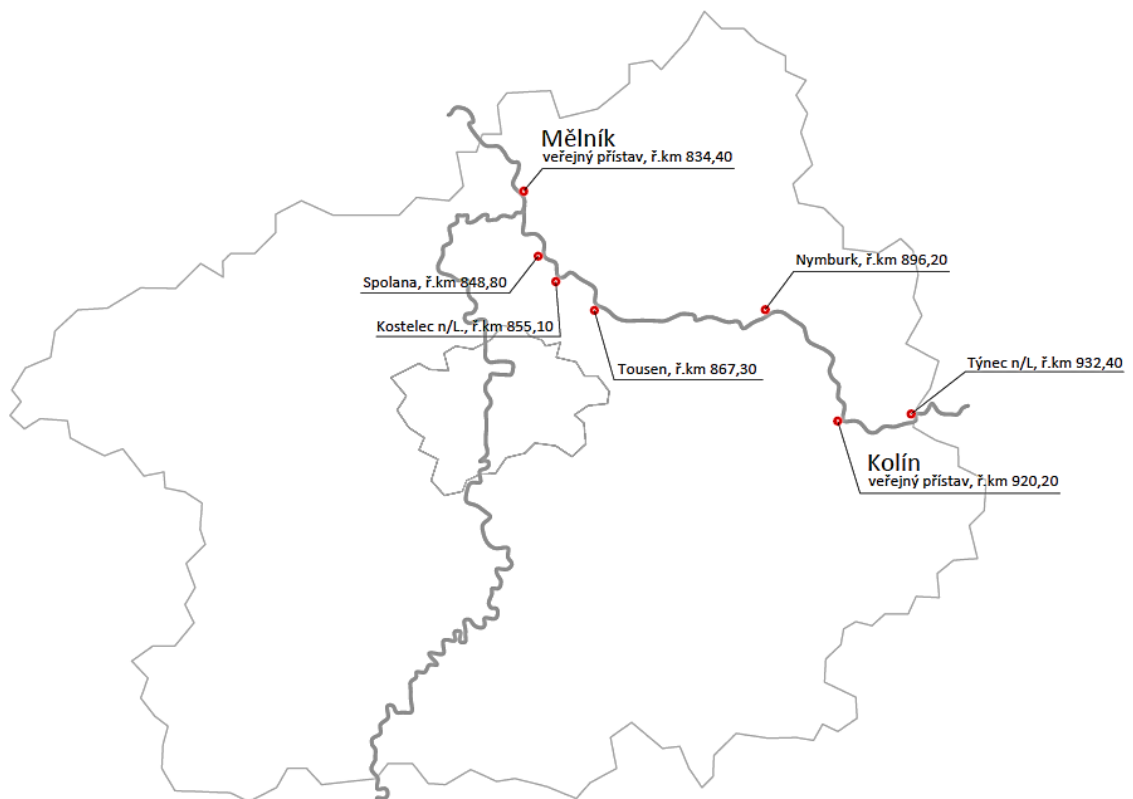
Obrázek č. 7 - Vyvazovací prvek „pachole“ [8]



Obrázek č. 8 - Vyvazovací prvek „vázací kruh“ [8]

Ve Středočeském kraji na labské vodní cestě je sedm přístavů a to ve městech Mělník, Neratovice, Kostelec nad Labem, Brandýs nad Labem, Nymburk, Kolín a Týnec nad Labem. Statut veřejného přístavu mají pouze přístav Mělník a přístav Kolín. V současné době je plnohodnotně využíván pouze přístav Mělník. Ostatní přístavy nejsou v současné době

využívány nebo je jejich využití minimální. Rozmístění jednotlivých přístavů labské vodní cesty ve Středočeském kraji, včetně uvedení říčního km je zobrazeno v mapě na obrázku č. 9.



**Obrázek č. 9** - Rozmístění přístavů labské vodní cesty ve Středočeském kraji [autor]

V následujícím textu jsou uvedeny základní informace, kterými jsou například poloha vůči labské vodní cestě a současný stav přístavu nebo jeho využití. Přístav Mělník je popsán vzhledem k jeho využití a důležitosti tohoto rozboru ve větší míře.

**Přístav Mělník** je největší labský přístav ve Středočeském kraji a zároveň je mezinárodním logistickým centrem. Nachází se na pravém břehu ř.km 834,40. a spadá tedy již do úseku horního Labe, přesto je tento přístav stěžejním místem pro následující rozbor, vzhledem k jeho poloze k uvažovanému zařízení na energetické využívání odpadů (dále jen „ZEVO“) Mělník. Plocha přístavu činí 42 ha na pevnině a 10,5 ha na vodní ploše a sice v přístavním bazénu. V areálu se nachází sklady, komunikace, železniční vlečka, jeřábová dráha i manipulační plochy pro skladování zboží a kontejnerů. Návazná doprava tedy může být jak silniční, tak železniční. Díky poloze a rozsáhlým plochám přístavu s dobrou vybaveností, je přístav Mělník ideální pro překlád těžkých a nadrozměrných kusů. Na výše situovaných pozemcích jsou postaveny provozní budovy, administrativní budovy, skladové prostory i dílny



na opravu techniky. Areál má rovněž vlastní čerpací stanici a silniční i železniční váhu. Přístav Mělník tedy slouží pro překlád zboží mezi vodní, silniční a železniční dopravou a rovněž slouží pro stání plavidel. Má statut veřejného přístavu a jeho provozní doba je celoroční s neomezenou provozní dobou. [9]

Situace přístavu je v mapě uvedené na obrázku č. 10 a na obrázku č. 11.



**Obrázek č. 10** - Situace přístavu Mělník [10]



**Obrázek č. 11** – Letecký pohled na přístav Mělník [11]

**Přístav Spolana** v Neratovicích se nachází na levém břehu Labe ř.km 848,8. Název nese podle stejnojmenné chemické společnosti Spolana a.s. Pro její potřeby jsou zde k dispozici dvě přístavní hrany pro překládku, které je možno doporučit i pro potřeby jiných dopravců. V současné době je využití minimální. [12]

**Přístav Kostelec nad Labem** následuje po přístavu Spolana na levém břehu Labe ř.km 855,10. V současné době se přístav využívá pro přepravu převážně sypaných nákladů s největším podílem dopravy posypových solí ze SRN. Je dimenzován na nakládku a vykládku z jednoho člunu, který do přístavu zatlačí tlačný remorkér. Nedaleko města, v obci Jiřice, je upravené úvaziště a kotviště. V součinnosti s přístavem v Kostelci je možné kotviště využívat pro odstávku a čekání lodí. [13]

**Přístav Toušev** v Brandýse nad Labem slouží jako závodové překladiště průmyslového areálu nacházejícího se na levém břehu Labe ř.km 867,3. [5]

**Přístav Nymburk** leží na pravém břehu Labe ř.km 896,2. Jedná se o ochranný přístav jehož úprava proběhla v letech 2005 – 2006. V přístavu byly nově vybudovány vyvazovací prvky a byla provedena úprava přístavního bazénu včetně prohrábky dna. Přístav slouží převážně pro osobní lodě a malá plavidla. [8]

**Přístav Kolín** leží na levém břehu Labe ř.km 920,9 s rozlohou odpovídající velikosti 6,8 ha. Přístav slouží pro nákladní dopravu, kde je možnost překládky sypaných substrátů a kusového zboží. Je zde i možnost napojení na silniční i železniční dopravu. Přístav Kolín má statut veřejného přístavu. [9]

**Přístav Týnec nad Labem** se nachází na pravém břehu ř.km 932,4 a je to přístav ochranný. V roce 2005 proběhla realizace povodňové ochrany plavidel a to výstavbou 3 dalb<sup>4</sup> o výšce 5,6 m. [8]

Za zmínku stojí určitě i **loděnice** ve Chvaleticích, která se nachází na pravém břehu Labe ř.km 938,7. Je součástí holdingového seskupení BGM Group, které je zaměřeno především na strojírenství. Hlavní činností je stavba říčních nákladních lodí. V loděnici se realizují trupy lodí i stavby lodních sekcí pro větší plavidla. Dále se zde provádějí opravy lodí a z důvodu přítomnosti lodního výtahu, kterým je loděnice vybavena, je zde možnost vyzdvižení plavidla pro potřeby inspekce a rovněž ke spuštění menších plavidel na řeku. [14]

---

<sup>4</sup> dalba = pilota k vyvazování plavidel

Protože plavidla jsou nedílnou součástí této diplomové práce, bude v následující kapitole uvedeno jejich rozdělení dle platné legislativy.

#### 1.1.4 Rozdělení plavidel

Pojem **plavidlo** lze definovat dle §2 zákona 114/1995 Sb. jako ovladatelné těleso určené k pohybu nebo stání na vodě, zejména za účelem přepravy osob nebo nákladu. **Sestava plavidel** je pak definována jako spojení několika plavidel, z nichž alespoň jedno je s vlastním pohonem. [2]

Dle §2 odst. 1 vyhlášky Ministerstva dopravy č. 223/1995 Sb., o způsobilosti plavidel k provozu na vnitrozemských vodních cestách, tvoří jednotlivé druhy plavidel:

- lodě, které se dále rozdělují na:
  - osobní lodě
  - nákladní motorové lodě
  - tankové motorové lodě
  - remorkéry
  - vlečné čluny
  - tlačné čluny
  - převozní lodě
  - speciální lodě
- malá plavidla, která se dále rozdělují na:
  - malá plavidla bez vlastního strojního pohonu a bez plachet
  - malá plavidla s vlastním strojním pohonem
  - malá plavidla s plachtou
- plovoucí stroje
- plovoucí zařízení
- jiná ovladatelná tělesa

[15]

Plavidla sloužící pro přepravu nákladu jsou tedy nákladní a tankové motorové lodě, remorkéry a tlačné i vlečné čluny. Plavidla sloužící k jiným účelům než je prevoz nákladu, nebudou v této práci zmiňována.

Dle přílohy č. 1 vyhlášky č. 223/1995 Sb. jsou definována tato plavidla následovně:

- **tanková motorová loď** - plavidlo určené pro přepravu zboží v pevných nádržích a postavené pro samostatnou plavbu pomocí vlastního pohonu,
- **nákladní motorová loď** - plavidlo jiné než tanková motorová loď, určené pro přepravu zboží a postavené pro samostatnou plavbu pomocí vlastního pohonu,
- **remorkér** - plavidlo postavené k vlečení,
- **tlačný remorkér** - plavidlo postavené k pohonu plavidel tlačné sestavy,
- **vlečný člun** - plavidlo určené pro přepravu zboží, které není tankový člun, postavené jako vlečné, bez vlastního pohonu nebo s vlastním pohonem dostatečným pouze k provádění omezených manévřů,
- **tankový tlačný člun** - plavidlo určené pro přepravu zboží v pevných nádržích, postavené nebo zvlášť upravené jako tlačné, bez vlastního pohonu nebo s vlastním pohonem dostatečným pouze k provádění omezených manévřů není-li součástí plavidel tlačné sestavy,
- **nákladní tlačný člun** - plavidlo jiné než tankový tlačný člun, určené pro přepravu zboží, postavené nebo zvlášť upravené jako tlačné, bez vlastního pohonu nebo s vlastním pohonem dostatečným pouze k provádění omezených manévřů, není-li součástí plavidel tlačné sestavy. [15]

Shrnutí veškeré použité legislativy a uvedení celého legislativního rámce v oblasti vodní dopravy tvoří **Přílohu C** na konci práce.

## 1.2 Odpady

Tato kapitola se bude věnovat základním pojmům týkajících se oblasti odpadů a rovněž množstvím odpadu, který vzniká na území Středočeského kraje. Text uvedený níže vymezuje zákon č. 185/2001 Sb. o odpadech, který je součástí práva veřejného a věnuje se předcházení vzniku odpadů a nakládání s nimi, při dodržování ochrany životního prostředí, ochrany zdraví člověka a trvale udržitelného rozvoje. Zákon č. 185/2001 Sb. o odpadech definuje pojem odpad a dále se zabývá zařazováním odpadu, povinnostmi při nakládání s odpady, zpětnému odběru některých výrobků i evidenci a ohlašování odpadů. Rovněž se zabývá plánum odpadového hospodářství, ekonomickým nástrojům i sankcím a výkonům veřejné správy.

Pojem **odpad** lze definovat dle § 3 zák. 185/2001 Sb. jako každou movitou věc, které se osoba zbavuje nebo má úmysl nebo povinnost se jí zbavit. [16]

Odpady vznikají při průmyslové činnosti, stavební činnosti, zemědělství, dopravě a při běžném životě člověka v konzumní společnosti. Zejména komunální odpady a kaly z čistíren odpadních vod jsou produktem prakticky všech obyvatel.

Mezi základní druhy odpadů lze zařadit:

- **Komunální odpad** (dále jen „KO“) - představuje veškerý odpad vznikající na území obce při činnosti fyzických osob. Dle zákona je původcem KO obec. Do komunálního odpadu spadá směsný komunální odpad, separovaně sbírané složky (papír, plast, sklo, nápojové kartony), nebezpečný odpad, objemný odpad, odpad ze zahrad a parků.
- **Stavební a demoliční odpady** - vznikají při zřizování staveb, a při změnách již dokončených staveb a odstraňování staveb. V České republice a ostatních zemích EU tvoří stavební a demoliční odpady asi 1/4 z celkové produkce všech druhů odpadů.
- **Biologicky rozložitelné komunální odpady** (dále jen „BRKO“) – tvoří významnou skupinu v KO. Je velice důležité stanovit, jakým způsobem se s BRKO bude nakládat, protože způsob jejich nakládání může ovlivnit pozitivně, ale i negativně základní složky životního prostředí. Z převážné části je možno biologicky rozložitelné odpady dále využívat. Obsahují rostlinné živiny a organické látky, které je možno stabilizovat a výhodně uvádět do přírodního koloběhu jako organické hnojivo - kompost. Biodpady se mohou také zpracovávat technologií anaerobní digesce, při které kromě organického hnojiva - digestátu vzniká další produkt - bioplyn, který je vhodný k výrobě elektrické energie, tepla a motorového paliva. Je zapotřebí BRKO odděleně sbírat nebo dále energeticky nebo látkově využívat, protože uložením BRKO na skládky jsou zdrojem skleníkového plynu methanu.
- **Kaly z čistíren odpadních vod** - vznikají při čištění odpadních vod. Zpracování odpadních vod je navrženo tak, aby odstraňovalo nežádoucí složky z vody a koncentrovalo je do objemově vedlejšího proudu - kalu. Kal může obsahovat biomasu z biologického čištění. Cílem úpravy kalů je zabránit nepříznivým dopadům na životní prostředí, a přestože nelze zabránit jejich produkci, lze alespoň zmenšit jejich množství díky výběru vhodné technologie. Ukládání kalů na skládky je v České republice zakázáno.

- **Nebezpečné odpady** - vykazují alespoň jednu nebezpečnou vlastnost uvedenou v příloze 2 zákona č. 185/2001 Sb., to je např. toxicita, karcinogenita, mutagenita, infekčnost, ekotoxicita atd. Jako příklad nebezpečných odpadů lze uvést infekční zdravotnické odpady nebo odpady obsahující rtuť či odpady z výroby převážně používající nebezpečné chemikálie ve výrobním procesu. [17]

Vzhledem ke skutečnosti, že každý člověk produkuje komunální odpad, který lze energeticky využít (viz kapitola 1.3 Zařízení na energetické využívání odpadů) a tím ulehčit zátěži na životní prostředí, bude předmětem této diplomové práce, z výše uvedených druhů odpadů, pouze tento druh odpadu. Komunální odpad je veškerý odpad vznikající na území obce při činnosti fyzických osob. Konkrétním řešeným druhem KO je směsný komunální odpad (dále jen „SKO“), v menší míře i odpad objemný (dále jen „OO“). Směsný komunální odpad je nejrozšířenější skupinou KO. Ostatní druhy komunálního odpadu, kterých je dle katalogu odpadů více než 40 (viz **Příloha D** na konci diplomové práce), jsou pro tuto práci bezpředmětné. Směsný komunální odpad a objemný odpad se odváží na skládky a vzhledem k jejich obdobným vlastnostem budou v následujících rozbořech uvažovány společně. Bližší specifikace těchto skupin odpadů je uvedena v textu níže.

### 1.2.1 Směsný komunální odpad

Dle přílohy č. 1 vyhlášky č. 381/2001 Sb., patří směsný komunální odpad do skupiny 20 03 01, což je podskupina komunálního odpadu s označením čísla 20. SKO tvoří nejvýznamnější položku v produkci komunálního odpadu. [18]

Vzniká po vyřídění recyklovatelných složek (recyklovatelnými složkami rozumíme tříděný sběr komunálního odpadu tj. papír, plast, sklo, nápojový karton a kov), nebezpečných složek a případně kompostovatelných bioodpadů. Producenty tohoto odpadu jsou především obce (cca 68% veškeré evidované produkce skupiny 20 dle Katalogu odpadů).

SKO má vysoký obsah biologicky rozložitelné složky a to až 40 – 50%. Rovněž je jeho charakteristickou vlastností poměrně vysoká výhřevnost, pohybující se kolem 8 – 12 MJ/kg. Jako střední hodnota výhřevnosti se v současné době bere hodnota 10 MJ/kg, což odpovídá výhřevnosti např. méně kvalitního hnědého uhlí. [19]

Dle §21 odst. 7 zákona č. 185/2001 Sb., o odpadech, je od roku 2024 zakázáno ukládat SKO a recyklovatelné a využitelné odpady na skládky.

## 1.2.2 Objemný odpad

Objemný odpad není zákonem přesně definován, avšak rozumí se jím odpad z domácností, který nevyhovuje běžnému pravidelnému svozu domovního odpadu kvůli jeho vlastnostem (zpravidla velké rozměry nebo hmotnost). V Katalogu odpadů vyhlášky 381/2001 Sb. je označen katalogovým číslem 20 03 07.

Svými vlastnostmi je objemný odpad podobný se SKO a to téměř identickou výhřevností a obsahem biologicky rozložitelné složky. Vzniká sběrem od občanů, kteří jej odvázejí do sběrných dvorů, kde nejsou v převážné většině už dále využívány. [19]

Jak již bylo zmíněno v textu uvedeném výše, bude pro následující rozbor uvažováno s objemným odpadem a směsným komunálním odpadem společně. Vývoj produkce směsného komunálního odpadu a objemného odpadu v celém Středočeském kraji pro roky 2008 až 2013 je uveden v tabulce č. 3

**Tabulka č. 3** - Vývoj produkce SKO a OO pro Středočeský kraj za rok 2008 – 2013 [20]

Druh odpadu množství (t)	2008	2009	2010	2011	2012	2013
SKO skupina č. 200301	408 278	480 175	399 398	391 951	420 421	415 660
OO skupina č. 200307	39 674	40 235	40 344	40 442	45 973	45 655
<b>CELKEM</b>	<b>447 952</b>	<b>520 410</b>	<b>439 742</b>	<b>432 393</b>	<b>466 394</b>	<b>461 315</b>

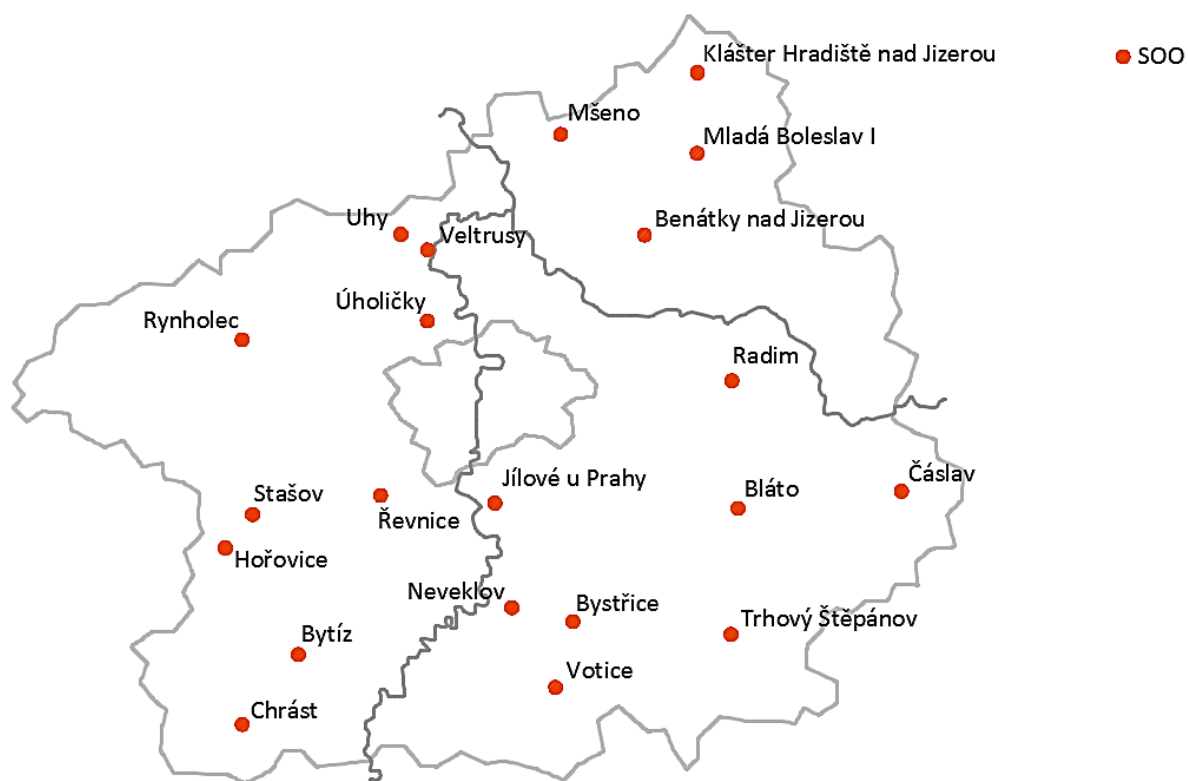
(Stav dat k 1.9.2014)

Přesto, že mají tyto odpady trvale stoupající tendenci a jejich množství dlouhodobě přesahuje 400 tisíc tun za rok, je veškerá produkce SKO a OO bez jakýchkoliv úprav likvidována odvážením na **skládky**.

Dle ČSN 83 8030 (Skládkování odpadů – Základní podmínky pro navrhování a výstavbu skládek) je skládka technické zařízení určené k odstraňování odpadů jejich trvalým a řízeným uložením na zemi nebo do země. Každá skládka má povoleny jen určité druhy odpadů a podle toho se rozlišují tři skupiny skládek:

- pro **ukládání inertních odpadů** (např. stavební suť bez nebezpečných látek, zemina a kamení),
- pro **ukládání ostatních odpadů** (např. komunální odpady, objemný odpad),
- pro **ukládání nebezpečných odpadů** (např. odpadní barvy a nátěrové hmoty, odpadní chemikálie, vrtné kaly s obsahem nebezpečných látek). [21]

Směsné komunální odpady i objemné odpady jsou tedy odváženy na skládky pro ukládání ostatních odpadů (dále jen „SOO“). Rozmístění SOO ve Středočeském kraji je zobrazeno na obrázku č. 12.



**Obrázek č. 12** - Rozmístění SOO ve Středočeském kraji [autor]

Protože v současné době neexistují jiné alternativy pro nakládání s odpady, jsou skládky nejvyužívanějším druhem zařízení pro jejich ukládání, přestože tato podoba likvidace odpadů není pro životní prostředí nijak příznivá.

Je však třeba konstatovat, že kapacitnímu ulehčení skládek vypomáhá oddělený sběr využitelných složek KO – papírů, plastů, skla (barevné/čiré), kovů a nápojových kartonů. Dle hodnocení nákladů na hospodaření s komunálními odpady v obcích ČR za rok 2013, které hodnotil institut pro udržitelný rozvoj měst a obcí (dále jen „iURMO“) bylo průměrně na jednoho obyvatele Středočeského kraje vytríděno 36,2 kg využitelných složek KO. [22]

Pro celý Středočeský kraj bylo tedy vytríděno zhruba 47 144 t využitelných složek KO, což odpovídá jedné desetíně z celkové roční produkce SKO a OO (počet obyvatel Středočeského kraje ke dni 1. 1. 2014 je dle regionálního informačního servisu 1 302 336).



Sběr těchto hlavních komodit (papír, plast, sklo) je organizován ve většině obcí Středočeského kraje. Z převážné části je sběr zajištěn společností EKO-KOM, která provozuje celorepublikový systém zajišťující třídění, recyklaci a využití obalového odpadu. Celý soubor činností zajišťovaných společností se nazývá „Systém EKO-KOM.“ Tento systém zajišťuje, aby byly odpady spotřebitelem vytríděny, svezeny, dotříděny a následně využity jako druhotná surovina nebo popřípadě jako zdroj energie. Systém EKO-KOM je založen na spolupráci průmyslových podniků, měst a obcí. [23]

### **1.2.3 Odpadové hospodářství obcí**

Sběr, svoz, přepravu a nakládání s odpady je zajišťováno v obcích díky jejich odpadovému hospodářství. Tyto činnosti provádějí obce s pomocí svozových firem na základě vzájemného smluvního vztahu. Konkrétně ve Středočeském kraji působí zhruba 50 svozových firem (privátních či částečně komunálních), které zajišťují sběr a svoz odpadu a dále s nimi nakládají.

V obcích do 4 tisíc obyvatel se většinou uzavírají smlouvy na základě paušální ceny stanovené na jednu sběrovou nádobu (celková cena vychází z počtu nádob v obci) nebo ceny stanovené na 1 tunu svezeneho odpadu. U menších měst se stanovuje cena obdobně. Města s počtem obyvatel pohybujících se okolo 10 – 20 tisíc používají paušální cenu za kompletní služby v odpadovém hospodářství bez rozlišení jednotlivých položek. U větších měst nad 20 tisíc obyvatel převládá stanovení ceny na základě vysypání nádoby, svezeneho množství nebo je preferován paušál na obyvatele bez rozlišení jednotlivých položek. [19]

Jediným zdrojem dat zajišťující sledování ekonomických ukazatelů komunálního odpadového hospodářství jsou údaje akreditačního systému autorizované obalové společnosti AOS EKO-KOM, a.s. Tento systém u zúčastněných obcí vyhodnocuje ekonomické ukazatele na základě ročních dotazníků o nakládání s komunálními odpady. Nejvýznamnější nákladovou položkou obcí je směsný komunální odpad (49 – 80 % z celkových nákladů odpadového hospodářství v obci). [19]

Produkce SKO a OO ve Středočeském kraji odpovídá za rok 2013 dle tabulky č. 3 hodnotě 461 315 t. Průměrná produkce SKO na jednoho obyvatele Středočeského kraje je tak **354 kg/obyvatel/rok.**

Průměrné náklady za svoz a odstranění SKO ve Středočeském kraji jsou na jednoho obyvatele 554,9 Kč/rok, přičemž rozptyl nákladů je mezi 371 – 732 Kč/rok v jednotlivých obcích s rozšířenou působností. V přepočtu na 1 tunu SKO se průměrné náklady pohybují kolem 2 051 Kč. Náklady obcí v jednotlivých obcích s rozšířenou působností se pohybují mezi 1 326 - 3 510 Kč/t. Tato cena představuje svoz a odstranění odpadů na skládky, kterou zaplatí obce svozovým firmám. [19]

#### 1.2.4 Legislativní podmínky v ČR

Rozvoj odpadového hospodářství vymezují nejen technické, technologické a ekonomické podmínky, ale rovněž legislativní podmínky. V současné době je legislativní rámec v České republice tvořen rámcovými evropskými směnicemi, dalšími oborovými směnicemi a českým právním řádem, který vymezuje požadavky a cíle pro nakládání s odpady na území ČR. V roce 2008 byla přijata nová rámcová směrnice o odpadech (98/2008), která reaguje na aktuální vývoj a potřeby odpadového hospodářství EU. Zabývá se zavedením cílů pro recyklaci a prevenci odpadů a rovněž přesným rozlišením využívání a odstraňování odpadů. K dalším důležitým směnicím patří například směrnice o skládkách, o obalech a obalových odpadech, o vozidlech s ukončenou životností nebo o odpadních elektrických a elektronických zařízeních.

Od 1. 1. 2015 platí v ČR novela zákona č. 185/2001 Sb., o odpadech ve znění č. 229/2014 Sb., která obsahuje podstatné změny týkající se povinnosti obcím zajistit místa pro oddělené soustředění složek komunálního odpadu, minimálně nebezpečných odpadů, papíru, plastů, skla, kovů a biologicky rozložitelných odpadů. K dalším změnám patří možnost Krajskému úřadu zrušení nebo změně souhlasu k provozu zařízení v případě, že provozovatel sběrný nebo výkupny poruší zákaz výkupu odpadů stanovených prováděcím právním předpisem od fyzických osob (§ 78 odst. 4.). [19]

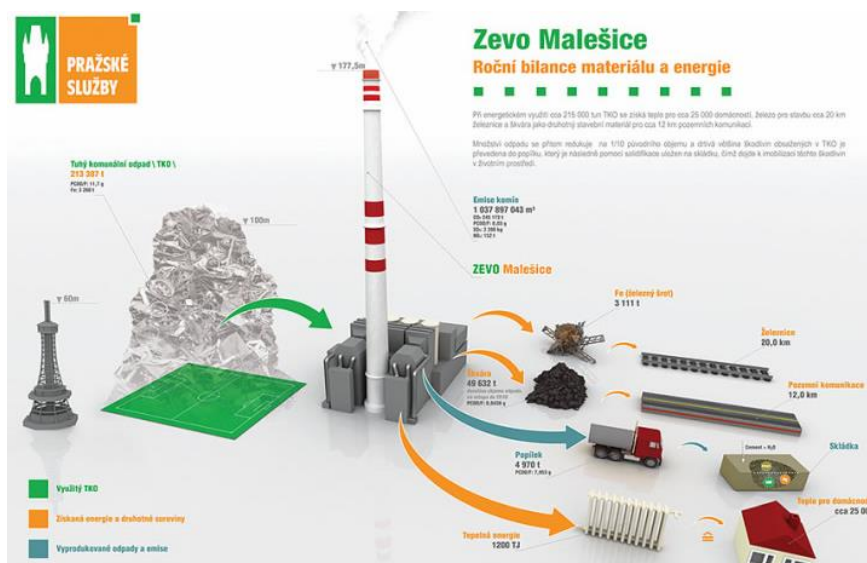
Důležitou změnou v novele zákona č. 185/2001 Sb., o odpadech ve znění č. 229/2014 Sb. a stěžejním bodem pro tuto diplomovou práci je fakt, že **na skládky je od roku 2024 zakázáno ukládat veškerý směsný komunální odpad a recyklovatelné a využitelné odpady stanovené prováděcím právním předpisem (§ 21 odst. 7)**. Maximální celkové množství odpadů uložených na skládku jako materiál pro technické zabezpečení skládky může dosahovat maximální výše 20 % celkové hmotnosti odpadů uložených na skládku v daném kalendářním roce (§ 45 odst. 3). [24]

Na základě výše uvedené skutečnosti byly zpracovány studie, zabývající se možnostmi nakládání s komunálními a dalšími odpady ve Středočeském kraji. Tyto studie provedla společnost FITE a.s. (dále jen „FITE“) ve spolupráci s Institutem pro udržitelný rozvoj měst a obcí o.p.s. (dále jen „iURMO“). Pro definování celého integrovaného systému nakládání s odpady bylo zásadní nalézt optimální variantu nakládání s SKO v dlouhodobém horizontu, v množství odpovídající celé produkci SKO a částečně OO. Celková produkce v době zpracování studie (tj. v roce 2011) odpovídala množství cca 450 – 500 kT SKO a OO ve Středočeském kraji. Po podrobnějším zkoumání byla vyhodnocena jako nejvýhodnější varianta založená na technologii přímého využívání SKO v jedné lokalitě, kterou je lokalita Mělník. [19]

### 1.3 Zařízení na energetické využívání odpadů

Pod pojmem zařízení na energetické využívání odpadů (dále jen „ZEVO“) si lze představit zařízení, které využívá uvolněnou tepelnou energii ze spalování komunálního odpadu k výrobě tepelné a elektrické energie. Šetří tím tak neobnovitelné zdroje jako je například uhlí. Další výhodou ZEVO je redukce původní hmotnosti odpadu na 28 % původních hodnot a redukce původního objemu až o 90 %. ZEVO je velmi čistý zdroj a produkuje tak minimální emise do životního prostředí. [25]

V současné době jsou v České republice v provozu tři ZEVO a to v Praze, v Brně a v Liberci. Pro představu množství spalovaného odpadu a vyrobené energie je na obrázku č. 13 roční bilance materiálu a energie v ZEVO Malešice v Praze.



Obrázek č. 13 - Roční bilance materiálu a energie v ZEVO Malešice [26]

Zelená šipka v obrázku představuje množství spáleného odpadu za rok (přes 213 tisíc tun). Oranžové šipky pak následné využití ze spáleného odpadu – při využití zhruba 215 tisíc tun odpadu se získá teplo pro 25 tisíc domácností, železo pro stavbu zhruba 20 km železnice a škvára jako druhotný stavební materiál pro zhruba 12 km pozemních komunikací. Nevyužitelný popílek, který zbyde, se odveze na skládky (šipka s modrým označením). Z celkového množství 215 tisíc tun, představuje zbytkový popílek necelých 5 tisíc tun. Obsah znečišťujících látek odstraněných chemickou cestou (SO<sub>2</sub>, HCl, HF) se pohybuje do 10 % limitů. Emisní limity jsou stanoveny zákonem v souladu s EU. [26]

V **Příloze E** je pro zajímavost popsán technologický proces ZEVO v Brně.

### 1.3.1 Legislativní podmínky pro výstavbu ZEVO

V České republice je zmínka o spalování odpadů ve zvláštním ustanovení pro spalování odpadů v §22 odst. 1 zákona č. 185/2001 Sb., ve znění „*Odpady lze spalovat, jen jsou-li splněny podmínky stanovené právními předpisy o ochraně ovzduší<sup>5</sup> a o hospodaření energií<sup>6</sup>*“ a dále v §23 odst. 1 tohoto zákona ve znění „*Spalování odpadu ve spalovně komunálních odpadů, která dosahuje vysokého stupně energetické účinnosti, se považuje za využívání odpadů způsobem uvedeným pod kódem R1<sup>7</sup> v příloze č. 3 k tomuto zákonu. Výše požadované energetické účinnosti a vzorec pro její výpočet je uveden v příloze č. 12 k tomuto zákonu*“.

Výstavba ZEVO by musela být v souladu s procesem Integrovaná prevence a omezování znečištění **IPPC** (**I**ntegrated **P**ollution **P**revention and **C**ontrol). Integrovaná prevence a omezování znečištění (dále jen „IPPC“) je způsob regulace průmyslových a zemědělských činností ve vztahu k životnímu prostředí. S IPPC je úzce spojena evropská směrnice 2010/75/EU o průmyslových emisích, která je transponována do české legislativy novelou zákona č. 76/2002 Sb., o integrované prevenci.

Pro co nejefektivnější ochranu životního prostředí je IPPC založená na dokumentech tzv. nejlepších dostupných technik **BAT** (**B**est **A**vailable **T**echniques, dále jen „BAT“). Tyto dokumenty představují výrobní postupy nejvíce šetrné k životnímu prostředí. Souhrn nejlepších dostupných evropských technik je uveden v referenčních dokumentech BREF (**B**AT **R**eference **D**ocuments, dále jen „BREF“), které připravuje Evropská komise ve spolupráci s průmyslem,

---

<sup>5</sup> Zákon č. 309/1991 Sb., ve znění pozdějších předpisů

Zákon č. 389/1991 Sb., ve znění pozdějších předpisů. [16]

<sup>6</sup> Zákon č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií. [16]

<sup>7</sup> R1 - Využití odpadu způsobem obdobným jako paliva nebo jiným způsobem k výrobě energie

nevládními organizacemi a členskými státy EU. Konkrétně pro ZEVO je směrodatný dokument pro velká spalovací zařízení. (Best Available Techniques (BAT) Reference Document for the Large Combustion Plants). [27] [28]

### 1.3.2 Lokalita Mělník

Pro realizaci ZEVO byla vyhodnocena jako nejvýhodnější lokalita Mělník a to z několika důvodů, kterými jsou zejména kapacitní možnosti v dané lokalitě, ekonomická výhodnost a velkou výhodou je rovněž zájem provozovatele elektrárny Mělník, kterým je společnost ČEZ a.s. (dále jen „ČEZ“), na rozpracování projektu ve stávajícím období s možností realizace do r. 2018. [19]

Elektrárna Mělník, ve které by měla být zahájena výstavba ZEVO, se nachází na levém břehu Labe přibližně 13 km od soutoku Labe a Vltavy v obci Středočeského kraje Horní Počaply. Situace obce Horní Počaply a elektrárny Mělník je zobrazena na obrázku č. 14.



Obrázek č. 14 - Situace obce Horní Počaply a elektrárny Mělník [10]

Elektrárna se skládala původně ze tří technologických celků EMĚ I, EMĚ II, EMĚ III, vybudovaných postupně v rozmezí konců šedesátých a sedmdesátých let jako komplex kondenzačních elektráren spalujících hnědé uhlí dopravované vlaky ze severočeských

a západočeských dolů. V současnosti činí instalovaný výkon bloků v Mělníku 6 x 55 MW, 2 x 110 MW a 1 x 500 MW.

**Elektrárna Mělník I (6 x 55 MW)** je v provozu od r. 1960. Od roku 1993 je jejím provozovatelem společnost Energotrans a.s., které v roce 2012 povolil Úřad pro ochranu hospodářské soutěže spojení se skupinou ČEZ. Kromě výroby elektřiny zajišťuje elektrárna i dodávku tepla. Obě komodity vyrábí ve společném, tzv. kombinovaném cyklu, což vede k podstatně vyššímu využití paliva a tím k energetickým úsporám s pozitivním vlivem na životní prostředí. V osmdesátých letech 20. století byla elektrárna Mělník I. Zrekonstruována a byl vybudován tepelný napáječ dodávající odpadní teplo do teplovodné sítě hlavního města Prahy vzdáleného asi 30 kilometrů. Od roku 2003 dodává teplo i pro město Neratovice.

Projektovaný výkon pro dodávky tepla je 696 MWt, využívaný výkon je do 650 MWt. Roční dodávka tepla dosahuje necelých 10 mil. GJ ročně při dosažitelném max. výkonu 1098 MWt (max. 250 t páry za hodinu na 1 kotel).

**Elektrárna Mělník II (2x 110 MW)** se původně skládala ze čtyř bloků, které byly uvedeny do provozu v roce 1971. Dále se postupně prováděla optimalizace a modernizace hlavního technologického zařízení. Od roku 2000 je z Elektrárny Mělník II dodáváno teplo do regionálního tepelného napáječe pro město Mělník a blízké obce Horní Počaply a Dolní Beřkovice.

**Elektrárna Mělník III (1 x 500 MW)** je v provozu od roku 1981. Tento blok je největším uhelným blokem v ČR. U tohoto bloku byla poprvé použita nová skladba řídicí techniky - volně programovatelné sekvenční automaty a počítačový informační a řídicí systém. Díky své technické koncepci se stal jedním z nejkonomičtějších energetických bloků uhelných elektráren. [19]

Realizace ZEVO se uvažuje vybudovat místo stávajících zdrojů EMĚ I a EMĚ II.

### 1.3.3 Studie ZEVO Mělník

Ve výše zmiňovaných studiích (viz kapitola 1.2.4 Legislativní podmínky v ČR) bylo provedeno hodnocení emisních limitů a variantních řešení při výstavbě ZEVO, kdy museli zpracovatelé (společnost FITE a iURMO) brát v úvahu kapacitu ZEVO a rovněž investování a jeho provozování, přičemž z pohledu provozovatele lokality, kterým je společnost ČEZ, má smysl uvažovat pouze o dvou alternativách kapacity ZEVO a pouze o dvou alternativách investice a provozování ZEVO. [19]

- **Kapacita ZEVO** byla posuzována na množství základní 200 – 300 kt a optimální 400 – 500 kt. Kapacita základní (200 – 300 kt) vycházela z předpokladu, že se uskuteční projekty jednotek mechanicko-biologické úpravy odpadů a jejich využití bude maximální. V tom případě by bylo v ZEVO energeticky využíváno 50% SKO Středočeského kraje. Z pohledu provozovatele ČEZ je reálné tuto variantu implementovat do současné struktury zdrojů a využít ji v základním výkonu pro vytápění Prahy a dalších měst napojených na horkovod. Rizikem pro tuto variantu je však neuskutečnění výstavby jednotek mechanicko-biologické úpravy a tím by daná kapacita 200 – 300 kt nebyla postačující. Druhá varianta o kapacitě 400 – 500 kt vychází z předpokladu, že jednotky mechanicko-biologické úpravy nebudou zprovozněny nebo budou v menším počtu a pro menší kapacity této technologie. Při této variantě by tedy docházelo k energetickému využití veškerého SKO a OO ze Středočeského kraje
- **Emisní limity ZEVO** - environmentální porovnání variant vychází ze základního předpokladu, že ZEVO bude vybudováno místo stávajících zdrojů EMĚ I a EMĚ II. V případě výstavby ZEVO dojde k výraznému zlepšení ovzduší. Je to dáno tím, že v současné době nejsou emisní limity u uhelných zdrojů zdaleka tak přísné, jako budou při výstavbě ZEVO, tudíž dojde k výrazné redukci všech měřených polutantů.
- **Ekonomické hledisko ZEVO** - ekonomické orientační porovnání obou kapacitních variant je zobrazeno v tabulce č. 4. K porovnání je uvedena možná výše výnosu při výstavbě ZEVO s kapacitou 200 kt a s kapacitou 500 kt. Cena za příjem odpadů odpovídá aktuálním průměrným cenám za příjem odpadů na skládkách v ČR. Cena za odběr tepla je uvedena s ohledem na palivo spalované v lokalitě. Tato kalkulace nezohledňuje možné dotační prostředky. V tabulce č. 5 je pak uvedena k porovnání i kalkulace nákladů obou variant při výstavbě ZEVO. [19]

**Tabulka č. 4** - Ekonomické porovnání kapacitních variant ZEVO - výnosy [19]

<b>Energetická jednotka</b>	<b>kt</b>	<b>200</b>	<b>500</b>
Příjem odpadu	t	200 000	500 000
Produkce tepla	GJ	1 333 333	3 333 000
Produkce el. energie	kWh	68 000 000	170 000 000
Příjem odpadu	1300 Kč/t	260 000 000	650 000 000
Prodej tepla	140 Kč/GJ	186 666 620	466 666 620
Prodej el. energie	1 Kč/kWh	68 000 000	170 000 000
<b>Celkem</b>	<b>Kč</b>	<b>514 666 620</b>	<b>1 286 666 620</b>

**Tabulka č. 5 - Ekonomické porovnání kapacitních variant ZEVO – náklady [19]**

	<b>ZEVO 200 kt</b>	<b>ZEVO 500 kt</b>
Investice	3 000 000 000 Kč	5 000 000 000 Kč
Technologie	60%	60 %
Stavební část	40 %	40 %
Odpis technologie	6 let	6 let
Odpis stavební části	30 let	30 let
Úvěr	4 % p.a.	4 % p.a.
Splatnost	10 let	10 let
Úvěrová zátěž	1,22	1,22
Investice vč. úvěru	3 660 000 000 Kč	6 100 000 000 Kč
Roční náklad investice	414 800 000 Kč	691 333 333 Kč
Roční provozní náklady	200 000 000 Kč	400 000 000 Kč
<b>Celkem</b>	<b>614 800 000 Kč</b>	<b>1 091 333 333</b>

*(Stav dat k roku 2012)*

Z výše uvedených cen za náklady a možné výnosy vyplývá, že v případě výstavby ZEVO s optimální kapacitou 500 kt, dojde k ročnímu pokrytí investice a provozních nákladů včetně přiměřeného zisku.

- **Investice a provozování ZEVO** – z tohoto pohledu se uvažovalo o variantě investice a provozování výhradně v režii ČEZ a.s. nebo o společném záměru ČEZ a.s. a samosprávy kraje a obcí Středočeského kraje. Varianta investice a provozování v režii ČEZ by byla nejjednodušší z hlediska samospráv kraje a obcí Středočeského kraje. V této variantě by musel ČEZ ale zajistit logistiku dopravy do ZEVO a mít dostatečné množství odpadů pro danou kapacitu. Veškerá organizace výstavby a provozu by byla na společnosti ČEZ. Druhá varianta, kdy by spolupracovala samospráva kraje a obcí Středočeského kraje se skupinou ČEZ, má řadu pozitiv pro oba partnery. Dodávka potřebného množství odpadů by byla zajištěna díky samosprávě kraje a obcí. Mohlo by se uvažovat o využití dotačních prostředků a rovněž by mohla být nad projektem určitá forma kontroly.



## 2 CÍLE A METODY PRÁCE

Diplomová práce se zabývá přepravou směsného komunálního odpadu do uvažovaného zařízení na energetické využívání odpadů u Mělníku s využitím vodní dopravy.

Hlavním cílem je zjištění, zda by byl proveditelný kontejnerový převoz po labské vodní cestě na území Středočeského kraje. S tím souvisí zjištění parametrů labské vodní cesty v tomto úseku a dále zjištění, která plavidla by tento kontejnerový převoz mohla vykonávat.

Dílčí cíle jsou:

- určení místa, kde by se nakládka směsného komunálního odpadu uskutečňovala a na základě tohoto zjištění stanovení výběru lokalit, pro které by přeprava směsného komunálního odpadu byla využitelná,
- specifikace základních škodlivých látek produkovaných plavidly včetně porovnání s produkcí škodlivých látek současné automobilové nákladní dopravy a zjištění základních provozních nákladů vybraného plavidla.

Metody práce:

- sběr základních informací v oblasti problematiky:
  - vnitrozemské vodní dopravy se zaměřením na labskou vodní cestu,
  - odpadů se zaměřením na směsný komunální odpad a jeho produkci ve Středočeském kraji,
  - energetického využívání odpadů,
  - areálu elektrárny Mělník jako nejvhodnější lokality pro vybudování zařízení na energetické využívání odpadů,
- vlastní návrh řešení:
  - výběr vhodného plavidla,
  - výběr typu kontejneru, ve kterém by se odpad převážel,
  - stanovení doby přepravy po labské vodní cestě vybraným plavidlem,
  - výběr lokalit a počet měst a obcí, pro které by mohla být přeprava odpadu po vodní cestě využitelná,
  - kalkulace základních provozních nákladů vybraného plavidla,
  - kalkulace množství produkce emisí plavidel a porovnání s produkcí emisí nákladní dopravy.

### 3 ŘEŠENÍ A VÝSLEDKY PRÁCE

Tato kapitola se bude zabývat návrhovým řešením převozu směsného komunálního odpadu do uvažovaného ZEVO Mělník s využitím vodní dopravy. Pro návrhové řešení budou použity údaje a fakta z kapitoly 1 „Analýza současného stavu“. Návrhové řešení je rozděleno na tyto části:

- **výběr plavidla** (kapitola 3.1),
- **system překládky kontejnerů** (kapitola 3.2),
- **převozní doba plavidla** (kapitola 3.3),
- **výběr lokalit vhodných pro využití vodní dopravy k přepravě SKO** (kapitola 3.4),
- **kombinovaná přeprava a úvaha vybudování přístavu** (kapitola 3.5),
- **základní provozní náklady plavidla** (kapitola 3.6),
- **produkce emisí** (kapitola 3.7).

První část návrhového řešení se bude zabývat výběrem vhodného plavidla pro převoz SKO a výběrem kontejnerů, ve kterých bude převoz SKO uskutečňován. Výběr plavidla se určí dle jeho optimální kapacity a zjištěných parametrů. Trasa plavidla bude realizována z veřejného přístavu Kolín do veřejného přístavu Mělník. Jelikož v přístavu Kolín není v současné době potřebná technologie pro překládku kontejnerů, je v následující kapitole nastíněn návrh možné techniky pro překládku kontejnerů.

V kapitole „Převozní doba plavidla“ bude zjišťován čas potřebný pro samotný převoz SKO po vodní cestě, ale i čas potřebný na nakládku a vykládku kontejnerů. Na základě vypočteného času se určí lokality Středočeského kraje, pro které by vodní doprava byla využitelná. Protože plánovaná výstavba ZEVO Mělník se bude nacházet přibližně 13 km od přístavu Mělník, je zde nutnost využití kombinované přepravy nebo možnost vybudování přístavu, který by se nacházel přímo u plánovaného ZEVO. Tuto úvahu řeší kapitola 3.5.

Pro ucelenost základních poznatků řešících možnost přepravy kontejnerů s SKO pomocí vodní dopravy, bude v kapitole 3.6 vypsán souhrn základních provozních nákladů vybraného plavidla a v kapitole 3.7 základní souhrn vyprodukovaných emisí plavidel v porovnání s vyprodukovanými emisemi nákladní dopravou.

### 3.1 Výběr plavidla

Základem pro převoz určité komodity je výběr vhodného plavidla – motorové nákladní lodě či tlačné/vlečné sestavy. Labská vodní cesta splňuje na území Středočeského kraje IV klasifikační třídu. Dle uvedené poznámky č. 2 (viz kapitola 1.1.2, str. 17) se mohou po této vodní cestě (v úseku Chvaletice ř.km 939,74 po Mělník ř.km 834,38) pohybovat motorové nákladní lodě (dále jen „MNL“) o celkové délce 84 m a šířce 11,5 m. Tyto rozměry platí v tomto úseku i pro tlačné nebo bočně svázané sestavy. MNL musí splňovat nosnost 1 000 – 1500 tun a tlačné sestavy musí splňovat nosnost 1 250 – 1 450 tun. Tabulka č. 6 uvedená níže obsahuje různé typy motorových nákladních lodí, tlačných člunů (dále jen „TČ“) a tlačných remorkérů (dále jen „TR“), které splňují parametry IV klasifikační třídy nebo rozměry uvedené v plavební vyhlášce č. 2/2005 SPS. Tlačný člun spolu s tlačným remorkérem tvoří tlačnou sestavu.

**Tabulka č. 6 - Přehled typů plavidel splňujících parametry IV klasifikační třídy [29]**

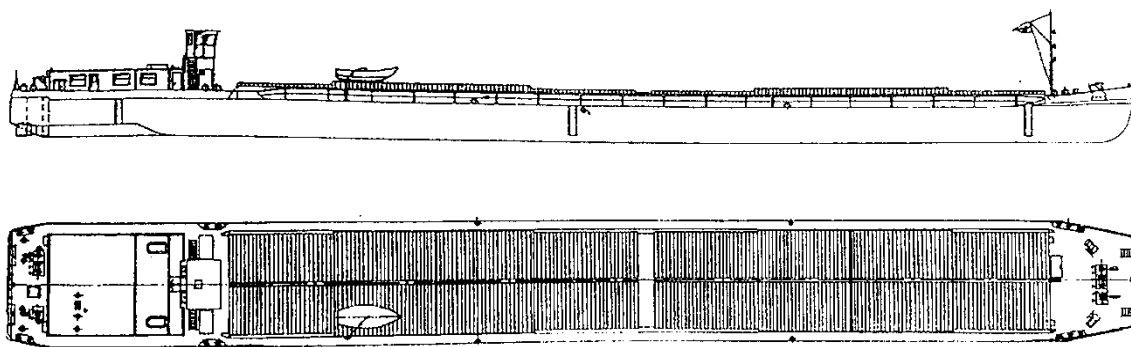
Typ lodě	Rozměry (m)			Ponor max (m)	Nosnost (t)	Objem náklad. prostoru (m <sup>3</sup> )	Výkon motoru (kW)	Spotřeba (l/hod)
	šířka	délka	výška boku					
MNL 116	8,99	79,70	2,50	2,4	1147	1375	744	N*
MNL 6300	8,25	67,10	2,35	1,9	670	700	N*	N*
MNL 7300	8,84	69,74	2,35	1,8	650	869	279	42
MNL 7700	9,33	71,15	2,50	1,8	660	830	559	78,6
MNL 8500	9,33	71,70	2,50	2,2	900	1000	456	54,5
MNL 11600	9,24	80,10	2,50	2,4	1167	1265	456	55
TČ 500	10,45	35,5	2,50	2,2	580	830		
TČ 1000	10,40	70,1	2,50	2,2	1250	N*		
TČ 1150	10,45	71,0	2,50	2,2	1230	1600		
TR 500	8,62	12,28	2,40	1,5			412	50
TR 610	8,70	27,20	2,00	1,0			618	90
TR 801	8,62	20,22	N	1,25			N*	N*

\*N = nenalezeno

Z výše uvedených typů MNL je nejvíce zastoupen typ MNL 11600 a to v počtu 29 ks. Tlačných člunů TČ 1150 je evidováno 57 ks a 74 ks typu TČ 500. Z remorkérů je nejvíce zastoupen TR 601 v počtu 26 ks. [29]

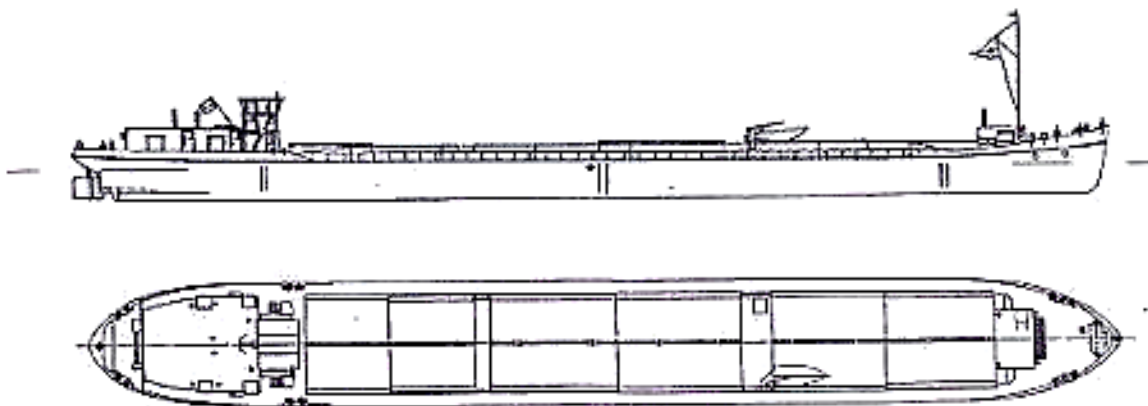
Veškeré uvedené typy plavidel jsou zobrazeny v bokorysu a půdorysu na obrázcích č. 15 až 26 s uvedením počtu vyrobených kusů, evidovaných v roce 2006 v ČR. [29]

MNL 116, počet vyrobených lodí - 4 ks



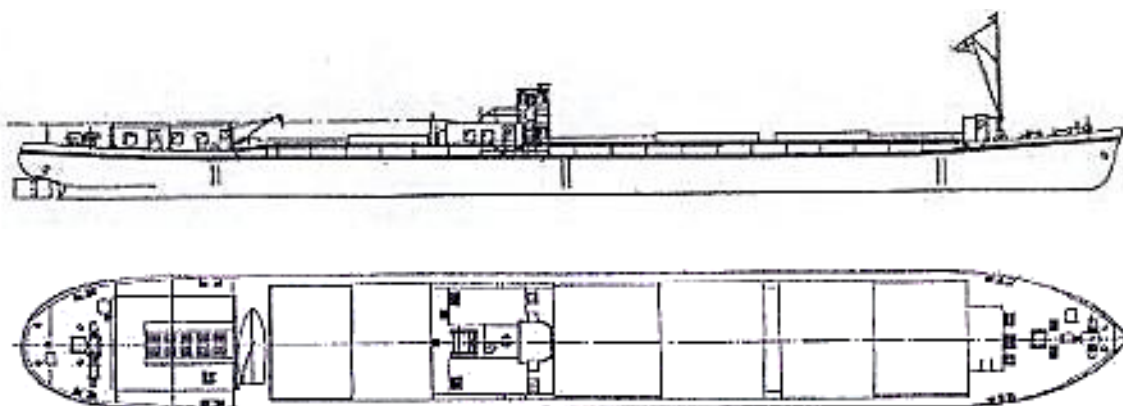
Obrázek č. 15 - MNL 116 [29]

MNL 6300, počet vyrobených lodí - nenalezeno



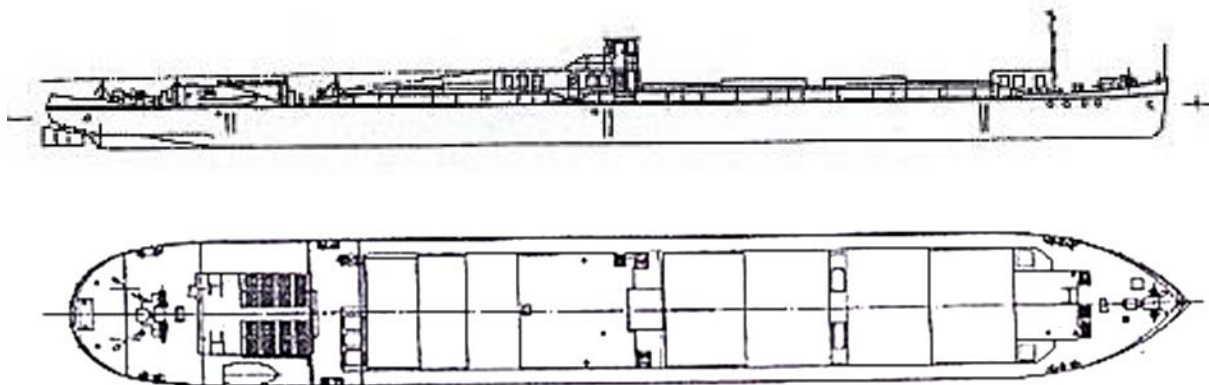
Obrázek č. 16 - MNL 6300 [29]

MNL 7300, počet vyrobených lodí – 17 ks



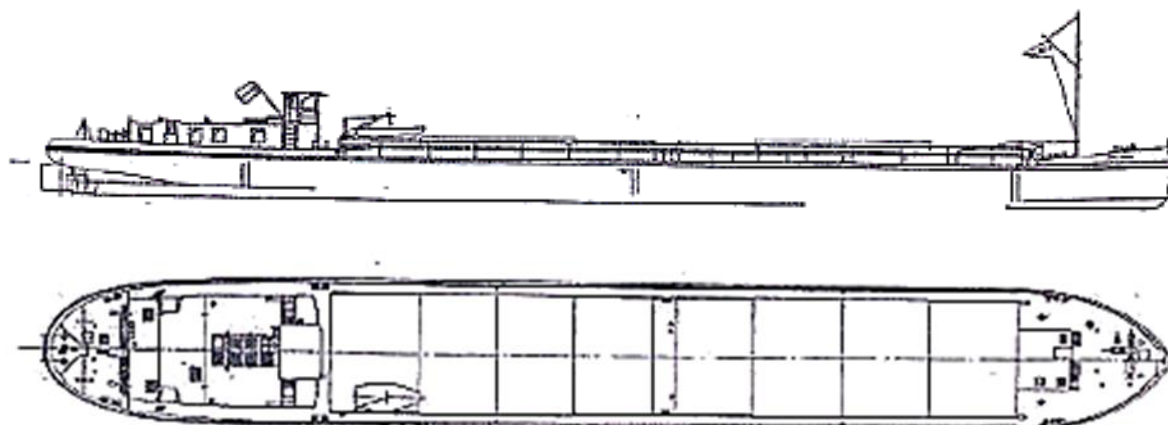
Obrázek č. 17 - MNL 7700 [29]

**MNL 7700**, počet vyrobených lodí – 7 ks



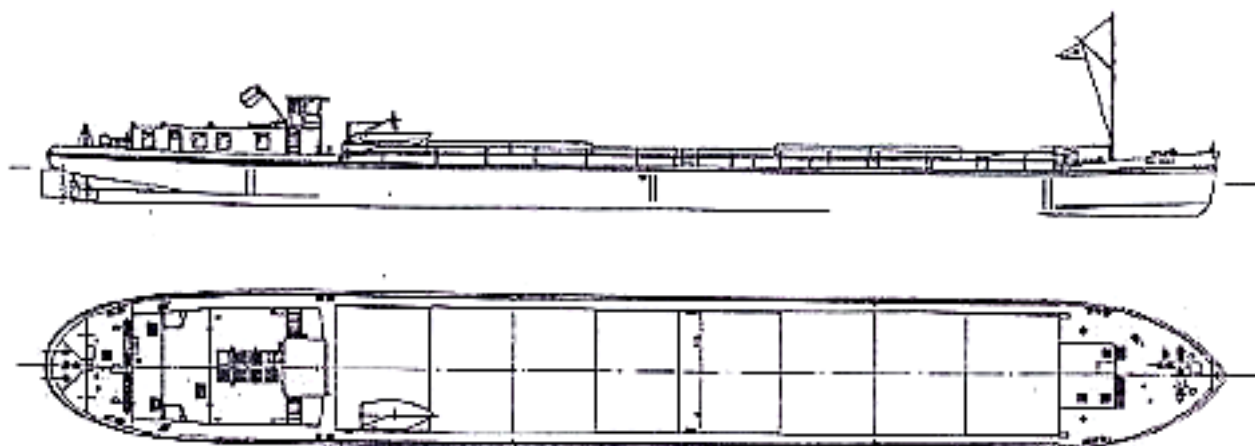
**Obrázek č. 18** - MNL 7700 [29]

**MNL 8500**, počet vyrobených lodí – 4 ks



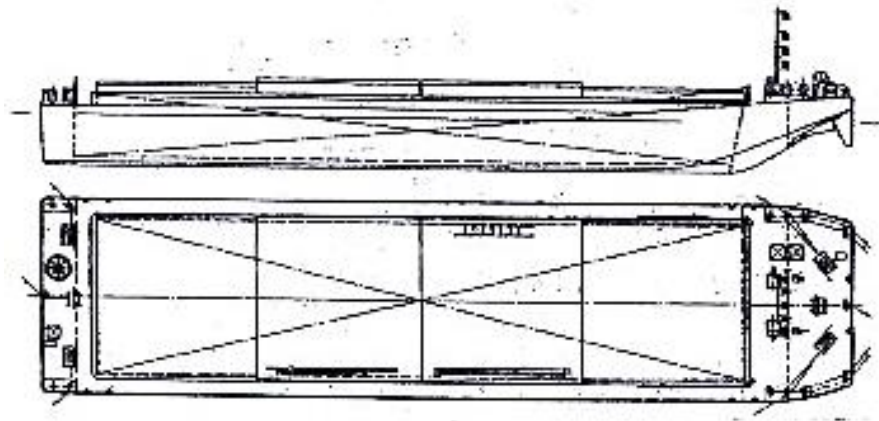
**Obrázek č. 19** - MNL 8500 [29]

**MNL 11600**, počet vyrobených lodí – 29 ks



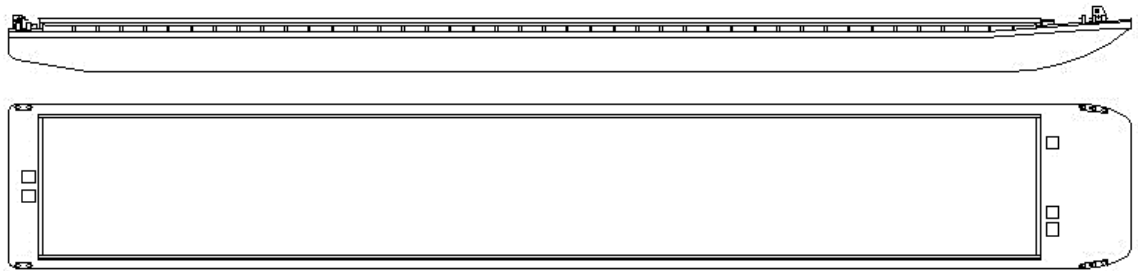
**Obrázek č. 20** - MNL 11600 [29]

**TČ 500**, počet vyrobených člunů – 74 ks



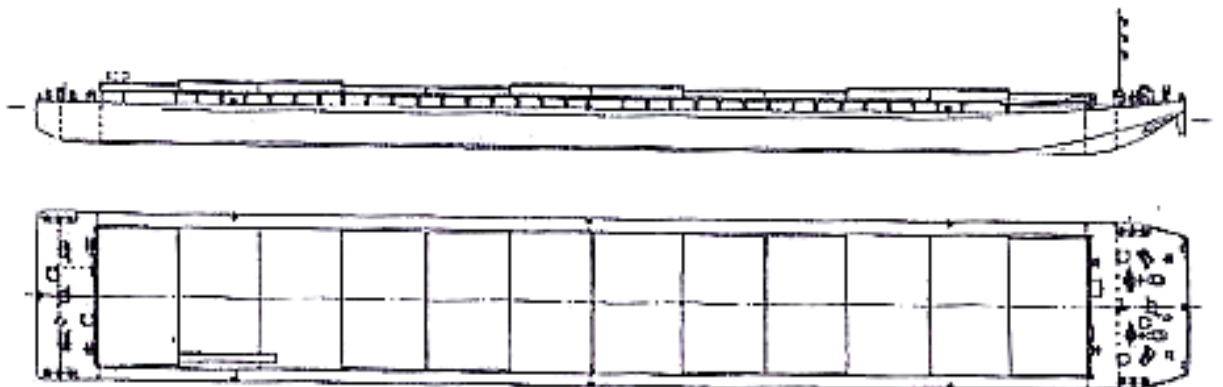
**Obrázek č. 21** - TČ 500 [29]

**TČ 1000**, počet vyrobených člunů - nenalezeno



**Obrázek č. 22** - TČ 1000 [30]

**TČ 1150**, počet vyrobených člunů – 57 ks



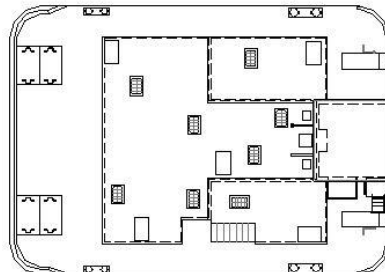
**Obrázek č. 23** - TČ 1150 [29]

**TR 500**, počet vyrobených remorkérů – nenalezeno

*bokorys*



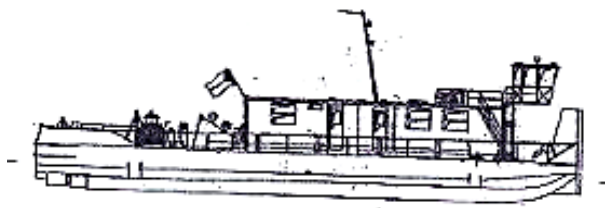
*půdorys*



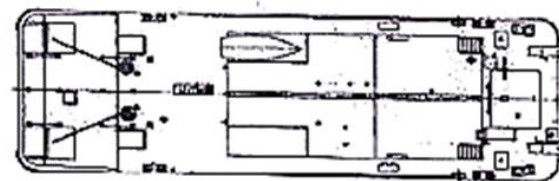
**Obrázek č. 24 - TR 500 [30]**

**TR 610**, počet vyrobených remorkérů – 26 ks

*bokorys*



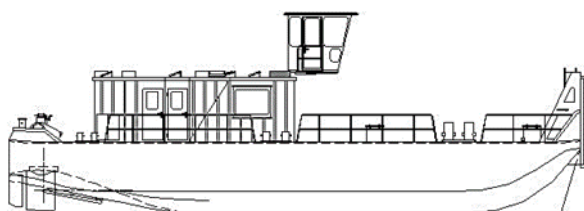
*půdorys*



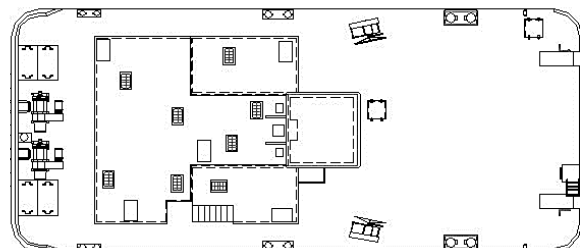
**Obrázek č. 25 -TR 610 [29]**

**TR 801**, počet vyrobených remorkérů - nenalezeno

*bokorys*



*půdorys*



**Obrázek č. 26 -TR 801 [30]**

Pro výběr vhodného plavidla z výše uvedených, je velmi důležitým kritériem jeho nosnost a rozměry nákladového prostoru. Největší nosnost dle tabulky č. 6, mají MNL 116 a MNL 11600 a z tlačných člunů TČ 1000 nebo TČ 1150. Tato plavidla mají nosnost větší než 1 000 tun. Dále je potřeba zjistit, kolik množství SKO by bylo možné převézt jedním plavidlem jednou cestou.

Samotná přeprava odpadů musí splňovat podmínky dle § 24 zákona 185/2001 Sb. o odpadech, kde jsou uvedeny povinnosti právnických, či fyzických osob a dopravců. Právnické nebo fyzické osoby oprávněné k podnikání zúčastněné na přepravě odpadů jsou povinny zabezpečit přepravu odpadů v souladu s požadavky stanovenými zvláštními předpisy (týká se silniční dopravy a přepravy nebezpečných odpadů), musí uchovávat doklady související s přepravou a musí označit přepravní prostředek přepravující odpad způsobem stanoveným prováděcím právním předpisem. [16]

Přeprava SKO bude uvažována pomocí univerzálních ocelových **kontejnerů**. Univerzální kontejnery jsou opatřeny bočními dvoukřídlými dveřmi. V případě převozu sypkých materiálů nebo zboží, které je nutno nakládat vrchem pomocí jeřábu (případ SKO), jsou využívány kontejnery typu „Open Top“ s otevřenou vrchní částí, která je následně zakryta plachtou upevněnou ocelovými lany ke konstrukci kontejneru<sup>8</sup>. Rozměry univerzálních kontejnerů ukazuje tabulka č. 7.

**Tabulka č. 7** - Rozměry kontejnerů 20'ISO a 40'ISO [31]

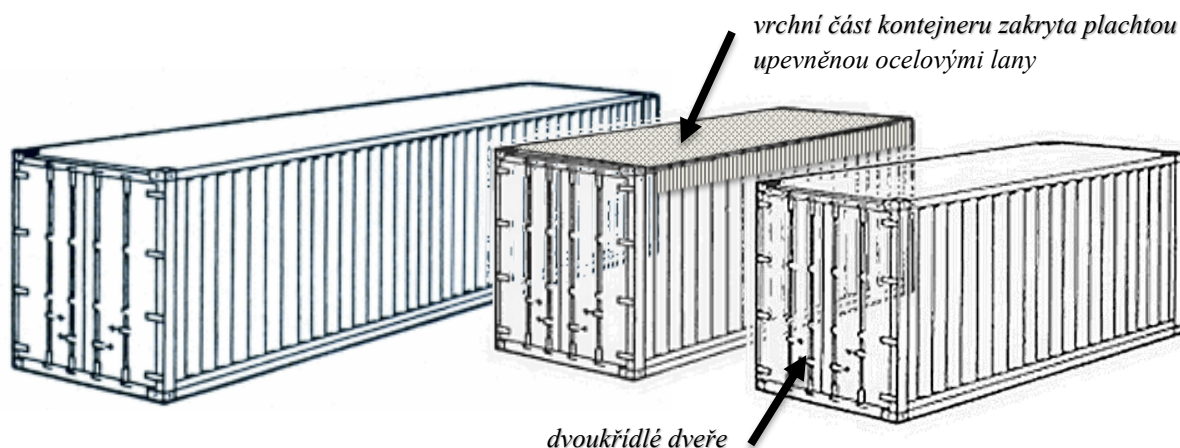
Typ kontejneru	Vnější rozměry (mm) d x š x v	Vnitřní rozměry (mm) d x š x v	Hmotnost (kg)	Nosnost (kg)	Kapacita (m <sup>3</sup> )
<b>40' ISO</b>	12192 x 2438 x 2591	11998 x 2330 x 2320	3900 - 4000	26000	67
<b>20' ISO</b>	6058 x 2438 x 2591	5867 x 2330 x 2350	2200 - 2500	21800 - 28000	33

Univerzální typ kontejneru může mít i označení 40'HC ISO, to znamená, že kontejner má stejnou délku i šířku jako 40' ISO, ale je o 30 cm vyšší (HC = Hight Cube). Protože nebyla

<sup>8</sup> V případě, že by kontejnery typu Open Top nebyly z důvodu uzavírání vrchní části dostatečně vyhovující z hlediska propustnosti zápachu, a pachové limity by byly v rozporu se zákonem č. 201/2012 Sb. o ochraně ovzduší, dá se uvažovat o jiných typech kontejnerů, které však v současné době nejsou stohovatelné do více řad nad sebou.



nalezena nabídka ISO kontejnerů typu Open Top s označením „HC“, bude uvažováno pouze s klasickými kontejnery Open Top o rozměrech 20' ISO a 40' ISO. Na obrázku č. 27 jsou zobrazeny univerzální kontejnery typu 40' ISO, 20' Open Top a 20' ISO.



**Obrázek č. 27** - Kontejnery typu 40' ISO, 20' Open Top a 20' ISO [32] [autorka]

Množství kontejnerů, které lze naložit na loď, závisí na velikosti lodě, respektive jejího nákladového prostoru. U všech typů plavidel lze uvažovat s dvěma řadami kontejnerů nad sebou (více řad kontejnerů nad sebou nelze na vodní cestě IV klasifikační třídy realizovat, neboť by nebyla zajištěna potřebná podjezdová výška 5,25 m – viz tabulka č. 1 v kapitole 1.1.2 Rozdělení vodních cest v České republice).

Šířka nákladového prostoru umožní nákladním motorovým lodím 2 řady kontejnerů vedle sebe, u tlačných člunů je pak možná nakládka 3 kontejnerů vedle sebe. Každý kontejner typu 20' ISO, který má dle tabulky č. 7 objem 33 m<sup>3</sup>, umožní převoz zhruba 10,3 tun slisovaného SKO (objemová hmotnost slisovaného SKO bude uvažována 312,5 kg/m<sup>3</sup>).<sup>9</sup>

Kontejner 40' ISO pak převeze díky objemu 67 m<sup>3</sup> dvojnásobné množství odpadu. Jednotlivé typy nákladních motorových lodí a tlačných člunů s uvedením počtu možného převozu kontejnerů o rozměrech 20' ISO, 40' ISO nebo jejich kombinaci, ukazuje tabulka č. 8

<sup>9</sup> Množství slisovaného SKO (objemová hmotnost) odpovídá průměrné hodnotě 312,5 kg/m<sup>3</sup>, která se shoduje s údaji uvedenými ve studii Technickoekonomická analýza integrovaného systému nakládání s komunálními a dalšími odpady ve Středočeském kraji [19], kdy se uvažovalo 10 – 15 tun slisovaného SKO v jednom kontejneru o objemu 40 m<sup>3</sup>.

níže, ve které je rovněž zahrnuta i informace o celkovém množství slisovaného SKO, které lze přepravit po daném plavidle jednou cestou.

**Tabulka č. 8** - Počet kontejnerů a množství převáženého SKO na jednotlivých typech MNL a TČ [30] [autor]

Typ lodi	Nákladový prostor (m) <sup>10</sup>		20' ISO (ks)	40' ISO (ks)	40' + 20' ISO (ks)	Množství SKO 20' ISO (t)	Množství SKO 40' ISO (t)	Množství SKO 40' + 20' ISO (t)
	šířka ( <i>š<sub>NP</sub></i> )	délka ( <i>d<sub>NP</sub></i> )						
<b>MNL 116</b>	7,00	55,20	36	16	16 + 4	371,25	335,00	376,25
<b>MNL 6300</b>	6,50	49,26	32	16	16 + 0	330,00	335,00	335,00
<b>MNL 7300</b>	7,00	33,09	20	8	8 + 4	206,25	167,50	208,75
<b>MNL 7700</b>	7,00	33,09	20	8	8 + 4	206,25	167,50	208,75
<b>MNL 8500</b>	7,15	43,12	28	12	12 + 4	288,75	251,25	292,50
<b>MNL 11600</b>	7,15	41,48	24	12	12 + 0	247,50	251,25	251,25
<b>TC 500</b>	8,37	25,04	24	12	12 + 0	247,50	251,25	251,25
<b>TC 1000</b>	8,68	57,62	54	24	24 + 6	556,88	502,50	564,38
<b>TC 1150</b>	8,40	60,96	54	24	24 + 6	556,88	502,50	564,38

Počet kontejnerů vychází z následujícího vztahu:

$$\Sigma ISO = \left( \frac{d_{NP}}{d_{ISO}} + \frac{\check{s}_{NP}}{\check{s}_{ISO}} \right) * 2 \quad [\text{ks}]$$

kde  $\Sigma ISO$  - celkový počet kontejnerů (20' ISO, 40' ISO nebo kombinace) na plavidle

$d_{NP}$  - délka nákladového prostoru plavidla [m]

$d_{ISO}$  - délka kontejneru (20' ISO, 40' ISO nebo kombinace) [m]

$\check{s}_{NP}$  - šířka nákladového prostoru plavidla [m]

$\check{s}_{ISO}$  - šířka kontejneru (20' ISO, 40' ISO nebo kombinace) [m]

\* 2 - značí dvě řady kontejnerů nad sebou

<sup>10</sup> Rozměry nákladového prostoru u MNL a TČ jsou obdrženy z měření v jednotlivých výkresech od Ing. Stanislava Kršňáka [30]

Celkové přepravované množství SKO na jednotlivých plavidlech pak vychází z následujícího vztahu:

$$\Sigma SKO_{ISO} = 0,3125 * V_{ISO} * \Sigma ISO \quad [t]$$

- kde  $\Sigma SKO_{ISO}$  - celkové přepravované množství SKO v kontejnerech (20' ISO, 40' ISO nebo kombinace) na plavidle
- 0,3125 - objemová hmotnost slisovaného SKO [t/m<sup>3</sup>]
- $V_{ISO}$  - objem kontejneru (20' ISO, 40' ISO nebo kombinace) [m<sup>3</sup>]
- $\Sigma ISO$  - celkový počet kontejnerů (20' ISO, 40' ISO nebo kombinace) na plavidle [ks]

Z tabulky č. 8 vyplývá, že největší počet kontejnerů převezme tlačná sestava s TČ 1000 nebo TČ 1150. Stejně tak tato sestava převezme největší množství SKO a to více než 564 tun. Nosnost TČ 1000 a TČ 1150 je dle tabulky č. 6 přes 1200 tun, proto je hmotnost všech kontejnerů (hmotnost jednoho kontejneru je až 4 t – viz tabulka č. 7) při převozu na těchto tlačných člunech zanedbatelná. Pro optimální naplnění kapacity tlačného člunu (TČ 1000 nebo TČ 1150) je potřeba kombinace kontejnerů 40' ISO a 20' ISO. Dle výše uvedené tabulky se na TČ naloží 24 ks kontejnerů 40' ISO a 6 kontejnerů 20' ISO.

Dalo by se uvažovat o variantě, kdy by se velikosti kontejnerů nemusely kombinovat a používala by se sada kontejnerů pouze s jednotnými rozměrovými parametry. V tom případě by byla vhodná i varianta využití kontejnerů 20' ISO v počtu 54 kusů s celkovou kapacitou 556 tun. V tomto případě by se však prodražila cena nakládky/vykládky kontejnerů, neboť cena za nakládku/vykládku není za menší kontejner levnější.

Na základě informace získané od oddělení kontejnerové logistiky společnosti České přístavy, a.s. bylo zjištěno, že cena u nakládání, vykládání či překládání kontejnerů se počítá za jeden kus kontejneru, lépe řečeno za jeden zdvih. Jedním zdvihem je míněna manipulace jeřábu s kontejnerem. To znamená, že jeden zdvih kontejneru je při nakládce do tlačného člunu, druhý zdvih při vykládce kontejneru z tlačného člunu na zpevněnou plochu a v případě kombinované dopravy pak ještě zdvih třetí při nakládce kontejneru na železniční vagon nebo nákladní automobil a čtvrtý zdvih by následoval v cílové stanici u poslední vykládky.

Pro převoz SKO do ZEVO Mělník bude potřeba jedna překládka v přístavu Mělník a následná doprava do ZEVO, tudíž manipulace s jednotlivými kontejnery proběhne čtyřikrát – 4 zdvihy.

Protože přístav Mělník je označován jako mezinárodní logistické centrum, udávají se ceny za zdvih v eurech. Cena za jeden zdvih se pohybuje kolem 20 – 25 €. Při kurzu 1 euro = 27,35 Kč (stav kurzu ke dni 20.5.2015), pak cena za jeden zdvih vychází na 547 až 684 Kč. Nezáleží však na rozměrech či hmotnosti kontejneru. [33]

V případě varianty převozu pouze kontejnerů typu 20' ISO v počtu 54 kusů, by tedy odhadovaná cena byla pouze za vykládku v přístavu Mělník 29 538 až 36 936,- Kč. Pakliže by se realizoval převoz kontejnerů v kombinaci 40' ISO a 20' ISO v počtu 24 kusů + 6 kusů, snížila by se cena za vykládku v přístavu Mělník na 16 410 až 20 520,- Kč. Na základě této zjištěné skutečnosti se pro další rozbor bude uvažovat varianta převozu kontejnerů v kombinaci 24 ks typu 40' ISO a 6 ks typu 20' ISO na tlačné sestavě s TČ 1000 nebo TČ 1150.

Ze tří možných tlačných remorkérů, uvedených v tabulce č. 6 mohou být použity do tlačné sestavy všechny typy TR. Je třeba podotknout, že tyto tlačné remorkéry i tlačné čluny se vyskytují přímo na labské vodní cestě, kde je využívají rejdaři<sup>11</sup> k vnitrostátní, ale i zahraniční přepravě. Společnost České přístavy, a.s. vlastní přístavy Mělník i Kolín, patří mezi největší rejdaře v ČR a disponuje těmito plavidly. Vzhledem k tomu, že dle tabulky č. 6 má remorkér typu TR 500 menší spotřebu než TR 601 a společnost České přístavy, a.s. vlastní 9 těchto remorkérů TR 500 a pouze jeden remorkér typu TR 601, bude pro následující rozbor uvažován tlačný remorkér TR 500, který bude v sestavě s tlačným člunem. Protože tlačné čluny mají prakticky stejné rozměry a stejnou nosnost, dá se uvažovat o obou typech TČ. Pro následující rozbor bude uváděn pouze jeden z těchto dvou typů TČ, například TČ 1000.

Výsledný výběr plavidla je tedy: **tlačná sestava TR 500 + TČ 1000**,

na kterou lze naložit 24 ks kontejnerů 40' ISO a 6 ks kontejnerů 20' ISO. Tyto kontejnery jsou uvažovány jako typ Open Top.

### 3.2 Systém překládky kontejnerů

Tato kapitola nastíní možnosti nakládky a vykládky univerzálních kontejnerů 20' ISO nebo 40' ISO v přístavech. Jak již bylo zmíněno v kapitole 1.1.3 Základní parametry labské

---

<sup>11</sup> rejdař – právnická nebo fyzická osoba provozující svým jménem a na svůj účet přepravu nákladů vlastními nebo pronajatými plavidly za účelem zisku.

vodní cesty, jsou na řešeném úseku Středočeského kraje dva veřejné přístavy – přístav Mělník a přístav Kolín. Přístav Mělník, jakožto mezinárodní logistické centrum, je dostatečně vybaven manipulačními plochami s několika jeřáby. Pohled na ně ukazuje obrázek č. 28. Součástí přístavu je i kontejnerový jeřáb FAMAK s nosností 40 t. [9]



**Obrázek č. 28** - Pohled na přístav Mělník a jeho překladní technologie [9]

Přístavem Mělník se tedy, vzhledem k jeho vybavenosti, není nutno více zabývat. Naproti tomu veřejný přístav Kolín, který je rovněž ve vlastnictví společnosti České přístavy, a.s., je v současné době v podstatě nevybavený. Protože by bylo reálné využití přístavu právě pro nakládku kontejnerů s SKO bylo by třeba přístav opatřit potřebnou technologií. Variantou je vybavení přístavu výhradně mobilní mechanizací – reachstackerem, který zajišťuje manipulaci s kontejnery a jejich nakládku do plavidla. Příkladem takového stroje je **Reachstacker LRS 645 Litronic** uvedený na obrázku č. 29, který vyrábí firma Liebherr.



**Obrázek č. 29** - Reachstacker LRS 645 Litronic [34]

Stroj je opatřen obloukovým výložníkem, který má dosah až do 4 vrstev ve druhé řadě na skladovací ploše. Nosnost v první řadě je až 45 tun. Tonáž kontejnerů 23,5 t je ve většině případů vyhovující. Pořizovací náklady nového stroje se pohybují kolem 438 tisíc €. [35]

V přístavu Kolín se v současné době nachází kolejový jeřáb, který však nemá potřebnou nosnost pro překládku kontejnerů. Dalo by se však uvažovat o náhradě tohoto jeřábu za jiný jeřáb s nosností alespoň 22 tun – ten může být kolejový nebo mobilní na pneumatikách.

Další variantou je otočný kontejnerový jeřáb na pneumatickém podvozku, který je využíván u překladišť s nižším objemem překládky. Podmínkou je ale doplnění přístavu o mobilní stroje – reachstockery. [35]

Pro relativně malé využití objemu překládky v přístavu Kolín by bylo optimální tedy využití samotného reachstockeru. Ten by mohl nakládat kontejnery do TČ vždy po jejich naplnění a připravení k přepravě. Na délce doby přepravy tlačné sestavy z přístavu Kolín do přístavu Mělník bude záviset výběr lokalit, které by převoz SKO s využitím vodní dopravy mohly využít. Níže v textu je proto vypočtená předpokládaná doba jedné cesty tlačné sestavy z Kolína do Mělníka.

### **3.3 Převozní doba plavidla**

Převozní doba nezávisí pouze na délce trasy a výkonu plavidla, ale i na místech, které mohou plavidlo zpomalit či zastavit. Takovými místy jsou na labské vodní cestě plavební komory. V řešeném úseku z přístavu Kolín do přístavu Mělník se nachází 13 plavebních komor. Střední Labe je tedy díky plavebním komorám kanalizovaným úsekem, kde je zajištěna dostatečná plavební hloubka po celý rok. Ovšem každá plavební komora představuje zdržení. Vzhledem k tomu, že veškeré plavební komory mají stejné rozměry 12 x 85 m, lze předpokládat obdobné zdržení zhruba 30 minut v každé z nich. V této době je zahrnuto vplutí do plavební komory, napuštění/vypuštění plavební komory, otevření vrat a vyplutí plavební komorou. [30]

Maximální možná rychlost dle § 3 vyhlášky č. 241/2002 Sb. ve výtlačném režimu plavidla<sup>12</sup> je 25 km/hod. V případě, že by plavidla plula blíže než 25 m od břehu, je maximální povolená rychlost 15 km/hod. To udává Řád plavební bezpečnosti. [36] [37]

---

<sup>12</sup> Výtlačný režim plavidla znamená, že čára ponoru plujícího plavidla se neliší od čáry ponoru stojícího plavidla, to platí pro veškeré nákladní motorové lodě a sestavy.

U plavby na vodní cestě obecně platí, že ve směru toku nemusí vynaložit plavidlo tak velký výkon jako proti proudu. S tím souvisí i rychlost plavidla a spotřeba paliva. Jelikož je ale LVC na území Středočeského kraje kanalizovaným úsekem, budou tyto rozdíly v rychlosti plavidla zanedbatelné. Průměrná rychlost naložené tlačné sestavy se bude uvažovat 15 km/hod. Protože do plavební komory a z plavební komory se tlačná sestava bude pohybovat pomaleji, budou pro následné úvahy připočteny 5 minutové rezervy, během kterých se naložená sestava dostane na požadovanou rychlost 15 km/hod nebo naopak z 15 km/hod zastaví. [30]

Výpočet pro stanovení doby přepravy tlačné sestavy vychází ze vztahu:

$$t_p = \frac{l_c}{v_p} + t_{PK} * PK \quad [hod]$$

- kde  $t_p$  - doba plavby [hod]  
 $l_c$  - délka cesty [km]  
 $v_p$  - průměrná rychlost plavby [km/hod]  
 $t_{pk}$  - čekací doba v plavební komoře [hod]  
 $PK$  - počet plavebních komor [ks]

Vzdálenost z přístavu Kolín do přístavu Mělník je po vodní cestě 86,5 km, což odpovídá úseku od ř.km 920,9 po ř.km 834,38. Pokud tuto délku, společně s průměrnou rychlostí 15 km/hod a čekacími dobami 30 min v každé z 13 plavebních komor dosadíme do výše uvedeného vzorce, vyjde doba přepravy tlačné sestavy na 12,3 hodin cesty. Tato doba však nezohledňuje časové rezervy při vplouvání či vyplouvání z plavební komory. Detailně ukazuje dobu přepravní cesty v jednotlivých úsecích z přístavu Kolín do přístavu Mělník tabulka č. 9 uvedená níže.

**Tabulka č. 9 - Doba přepravy na úseku Kolín – Mělník [autor]**

Úsek	Počáteční ř.km	Koncový ř.km	Délka úseku (km)	Průměrná rychlost plavidla (km/hod)	Průměrná doba cesty (min)	Z 15 km/hod na zastavení (0 km/hod) (hod)	Čekací doba v plavební komoře (min)	Z vyplutí (0 km/hod) na 15 km/hod (hod)	Doba cesty při rychlosti 15 km/hod (min)	Skutečná doba plavby celkem (min)
Přístav Kolín - PK Kolín	920,90	920,63	0,27	1,5	1,08			5	0	35,0
PK Kolín	920,63	920,63	0,00	0			30,00			
PK Kolín - PK Klavary	920,63	916,46	4,17	1,5	16,68	5		5	6,7	46,7
PK Klavary	916,46	916,46	0,00	0			30,00			
PK Klavary - PK Velký Osek	916,46	911,68	4,78	1,5	19,12	5		5	9,1	49,1
PK Velký Osek	911,68	911,68	0,00	0			30,00			
PK Velký Osek - PK Poděbrady	911,68	904,47	7,21	1,5	28,84	5		5	18,8	58,8
PK Poděbrady	904,47	904,47	0,00	0			30,00			
PK Poděbrady - PK Nymburk	904,47	896,38	8,09	1,5	32,36	5		5	22,4	62,4
PK Nymburk	896,38	896,38	0,00	0			30,00			
PK Nymburk - PK Kostomlátky	896,38	891,44	4,94	1,5	19,76	5		5	9,8	49,8
PK Kostomlátky	891,44	891,44	0,00	0			30,00			
PK Kostomlátky - PK Hradítko	891,44	887,58	3,86	1,5	15,44	5		5	5,4	45,4
PK Hradítko	887,58	887,58	0,00	0			30,00			
PK Hradítko - PK Lysá n/L.	887,58	878,05	9,53	1,5	38,12	5		5	28,1	68,1
PK Lysá n/L.	878,05	878,05	0,00	0			30,00			
PK Lysá n/L. - PK Čelákovice	878,05	872,28	5,77	1,5	23,08	5		5	13,1	53,1
PK Čelákovice	872,28	872,28	0,00	0			30,00			
PK Čelákovice - PK Brandýs n/L.	872,28	865,08	7,20	1,5	28,80	5		5	18,8	58,8
PK Brandýs n/L.	865,08	865,08	0,00	0			30,00			
PK Brandýs n/L. - PK Kostelec n/L.	865,08	857,42	7,66	1,5	30,64	5		5	20,6	60,6
PK Kostelec n/L.	857,42	857,42	0,00	0			30,00			
PK Kostelec n/L. - PK Lobkovice	857,42	850,32	7,10	1,5	28,40	5		5	18,4	58,4
PK Lobkovice	850,32	850,32	0,00	0			30,00			
PK Lobkovice - PK Obříství	850,32	843,13	7,19	1,5	28,76	5		5	18,8	58,8
PK Obříství	843,13	843,13	0,00	0			30,00			
PK Obříství - přístav Mělník	843,13	834,40	8,73	1,5	34,92	5		5	24,9	34,9
<b>CELKEM</b>	<b>920,90</b>	<b>834,40</b>	<b>86,50</b>		<b>346,00</b>	<b>65</b>	<b>390,00</b>	<b>70</b>	<b>214,9</b>	<b>739,9</b>
										<b>12,3 hod</b>



Z tabulky č. 9 vychází přepravní doba tlačné sestavy z Kolína do Mělníka 12,3 hodin. Stejně tak jako u ostatních druhů přepravy, může i u vodní dopravy nastat neočekávané zdržení. Ať už v podobě nehody nebo například při čekání na proplavení jiné lodi, se kterou by se díky rozměrům tlačná sestava nedostala do jedné plavební komory. Vzhledem k tomu, že provozní doba jednotlivých komor na řešeném úseku je od 6:00 do 18:00 hodin (viz tabulka č. 2, kapitola 1.1.3 Základní parametry labské vodní cesty), je v následující tabulce č. 10 dosazen konkrétní čas vyplutí tlačné sestavy a čas proplutí tlačné sestavy. Jestliže plavidlo z přístavu Kolín vypluje tak, aby bylo v první plavební komoře v 6 hodin ráno, dostane se z poslední plavební komory v Obříství v 17:45 hodin, to znamená, že opustí plavební komoru 15 minut před koncem provozní doby.

**Tabulka č. 10 - Konkrétní čas plavby [autor]**

Úsek (PK – plavební komora)	Počáteční ř.km	Koncový ř.km	Délka úseku (km)	Čekací doba v plavební komoře (min)	Skutečná doba plavby celkem vč. čekací doby v PK (min)	Konkrétní čas	
						od	do
Přístav Kolín – PK Kolín	920,90	920,63	0,27	/			
PK Kolín	920,63	920,63	0,00	30,00	35	6:00	6:35
PK Kolín – PK Klavary	920,63	916,46	4,17	/			
PK Klavary	916,46	916,46	0,00	30,00	47	6:35	7:22
PK Klavary – PK Velký Osek	916,46	911,68	4,78	/			
PK Velký Osek	911,68	911,68	0,00	30,00	49	7:22	8:11
PK Velký Osek – PK Poděbrady	911,68	904,47	7,21	/			
PK Poděbrady	904,47	904,47	0,00	30,00	59	8:11	9:10
PK Poděbrady – PK Nymburk	904,47	896,38	8,09	/			
PK Nymburk	896,38	896,38	0,00	30,00	62	9:10	10:12
PK Nymburk – PK Kostomlátky	896,38	891,44	4,94	/			
PK Kostomlátky	891,44	891,44	0,00	30,00	50	10:12	11:02
PK Kostomlátky- PK Hradištko	891,44	887,58	3,86	/			
PK Hradištko	887,58	887,58	0,00	30,00	45	11:02	11:47
PK Hradištko – PK Lysá n/L	887,58	878,05	9,53	/			
PK Lysá n/L.	878,05	878,05	0,00	30,00	68	11:47	12:55
PK Lysá n/L. – PK Čelákovice	878,05	872,28	5,77	/			
PK Čelákovice	872,28	872,28	0,00	30,00	53	12:55	13:48

PK Čelákovice – PK Brandýs n/L.	872,28	865,08	7,20				
PK Brandýs n/L.	865,08	865,08	0,00	30,00	59	13:48	14:47
PK Brandýs n/L. – PK Kostelec n/L.	865,08	857,42	7,66				
PK Kostelec n/L.	857,42	857,42	0,00	30,00	61	14:47	15:48
PK Kostelec n/L. – PK Lobkovice	857,42	850,32	7,10				
PK Lobkovice	850,32	850,32	0,00	30,00	58	15:48	16:46
PK Lobkovice – PK Obříství	850,32	843,13	7,19				
PK Obříství	843,13	843,13	0,00	30,00	59	16:46	17:45
PK Obříství – přístav Mělník	843,13	834,40	8,73		35	17:45	18:20
<b>CELKEM</b>	<b>920,90</b>	<b>834,40</b>	<b>86,50</b>	<b>390,00</b>	<b>739,92</b>	<b>6:00</b>	<b>18:20</b>

Celkový čas plavby je dostatečný pro proplutí všech plavebních komor na řešeném úseku. V případě, že by došlo k neočekávanému zdržení na vodní cestě a plavidlo by nestihlo doplout do plavební komory v její provozní době, je zde možnost její otevření a proplavení i po provozní době a to dle dohody s obsluhou. Obsluhu plavebních komor zajišťují zaměstnanci povodí – v případě LVC jde o zaměstnance povodí Labe. Proplouvání plavebními komorami je zdarma. [38]

Na základě této skutečnosti lze konstatovat, že tlačná sestava převezme kontejnery s SKO během jednoho dne. Vykládka SKO může proběhnout v přístavu Mělník následující den nebo i tentýž den, protože manipulace s jeřáby je povolena do 22 hodin. Vykládka jednoho kontejneru vychází na 10 – 15 minut, tudíž převážený počet 30 kontejnerů (24 ks 40' ISO kontejnerů a 6 ks 20' ISO kontejnerů) by trval zhruba 5 – 7,5 hodin. [33]

Od 18:20 hodin, kdy by sestava dorazila do přístavu Mělník, by se tedy nestačila zrealizovat vykládka všech kontejnerů do požadované 22 hodiny. Proto bude uvažováno o vykládce až následující den. Následující den by se mohla po vyložení plných kontejnerů uskutečnit nakládka prázdných kontejnerů z předešlé cesty. Tato manipulace potrvá celý jeden den, tudíž je pravděpodobné, že návrat do počátečního přístavu v Kolíně se uskuteční den třetí, kdy bude muset plavidlo vyplout opět tak, aby v 6:00 hodin bylo v první plavební komoře – v Obříství, a stihlo tak doplout do 18:00 hodiny do poslední plavební komory před přístavem. Tento cyklus lze opakovat nejdříve pátý den, protože lze uvažovat o naložení další sady kontejnerů s SKO následující den po návratu z přístavu Mělník. Cyklus přepravy SKO po vodní cestě jednou tlačnou sestavou lze opakovat vždy jednou za pět dní, lépe řečeno jednou týdně (svátky a víkendy nebudou uvažovány pro přepravu). Vzhledem k této zjištěné informaci lze stanovit

lokality, které by naplnily potřebnou kapacitu SKO v tomto intervalu nebo pak v intervalech delších.

### 3.4 Výběr lokalit Středočeského kraje vhodných pro využití vodní dopravy k přepravě SKO

Pakliže se bude brát v úvahu dle kapitoly 1.2.3 Odpadové hospodářství obcí, průměrná produkce SKO na jednoho obyvatele Středočeského kraje 354 kg za rok, pak vychází denní produkce jednoho obyvatele zhruba na **0,97 kg**.

Vzhledem ke skutečnosti, že svoz odpadů probíhá v obcích obvykle 1x týdně nebo 1 x za 14 dní, je třeba pro naplnění kapacity tlačné sestavy 564 tun, aby produkce SKO byla více než od 83 tisíc obyvatel týdně nebo od více než 40 tisíc obyvatel jednou za 14 dní. To vychází z následujících vztahů:

$$\Sigma SKO_{týden} = SKO_{den} * 7 \quad [\text{kg}]$$

kde  $\Sigma SKO_{týden}$  - množství produkce SKO jednoho obyvatele týdně [kg]

$SKO_{den}$  - množství produkce SKO jednoho obyvatele denně [kg]

7 - sedm dní v týdnu

Po dosazení do výše uvedeného vzorce vyjde týdenní produkce jednoho obyvatele na 6,79 kg. Zjištění potřebného počtu obyvatel pro optimální naplnění kapacity tlačné sestavy 564 380 kg (množství přepravovaného SKO v kontejnerech 40'ISO a 20' ISO – viz tabulka č. 8) se pak určí následovně:

$$P_{OB} = \frac{\Sigma SKO_{ISO}}{\Sigma SKO_{týden}} \quad [-]$$

kde  $P_{OB}$  - počet obyvatel

$\Sigma SKO_{ISO}$  - celkové přepravované množství SKO v kontejnerech na plavidle [kg]

$\Sigma SKO_{týden}$  - množství produkce SKO jednoho obyvatele týdně [kg]

Potřebný počet obyvatel pro naplnění kapacity kontejnerů na tlačné sestavě pak vychází na 83 119 obyvatel týdně. Samozřejmě lze uvažovat o jiném počtu obyvatel a jiném intervalu pro přepravu. Stanovení vhodných lokalit, které by přepravu SKO po vodní cestě z přístavu Kolín mohly využívat, je možné určit více způsoby a to:

- vymezením měst a obcí spadajících pouze do okresu Kolín
- vymezením měst a obcí spadajících do určitého okruhu vzdálenosti od města Kolín
- vymezením měst a obcí spadajících do okresu Kolín a do okresů sousedních (okres Nymburk a okres Kutná Hora)

Varianta využití přístavu v Kolíně pro celý okres, který má 90 992 obyvatel, by představovala naplnění kapacity kontejnerů téměř za 7 dní. V případě, že by tlačná sestava vyplouvala pouze ve všední dny, docházelo by k cyklu převozu zhruba jednou za dva týdny. To platí ale pro případ, kdy by se s převozem po vodní cestě začínalo nebo pro případ, kdy by svozová auta dovážela SKO přímo do přístavu, kde by se nakládal rovnou do kontejnerů, a po naplnění potřebné kapacity odvážel po vodní cestě do Mělníka. To by však znamenalo, že při návratu tlačné sestavy z Mělníka zpět do Kolína by se muselo čekat opět několik dní, než se naplní kapacita převáženého SKO na 564 tun. Optimálním řešením je při návratu tlačné sestavy z Mělníka vyložit prázdné kontejnery připravené pro další plnění SKO a obratem naložit kontejnery s SKO připravené pro převoz. Tato varianta by se dala zrealizovat řešením vybudování překládací stanice<sup>13</sup> v přístavu nebo v jeho blízkosti. [39]

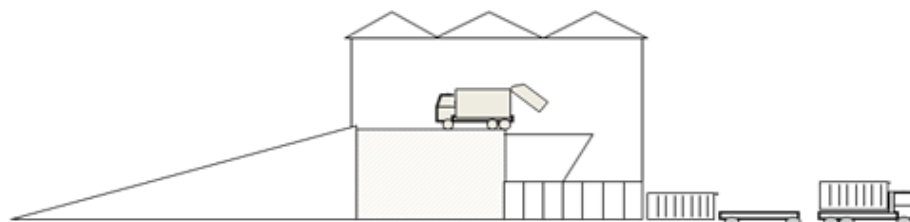
Překládací stanice jsou součástí komplexu řešení energetického využívání odpadů pro ekonomický převoz komunálního odpadu nejen do ZEVO Mělník. Jejich vybudování bude tedy přínosem pro odpadové hospodářství. Zábor plochy je pro překládací stanici sloužící 80 000 obyvatel v rozmezích zhruba 60 x 80 m. [19]

Výstavba překládací stanice by mohla být součástí pozemků přístavu Kolín, protože jeho rozloha o 6,8 ha je k tomu dostačující. Jedna z mnoha variant překládky ze svozového

---

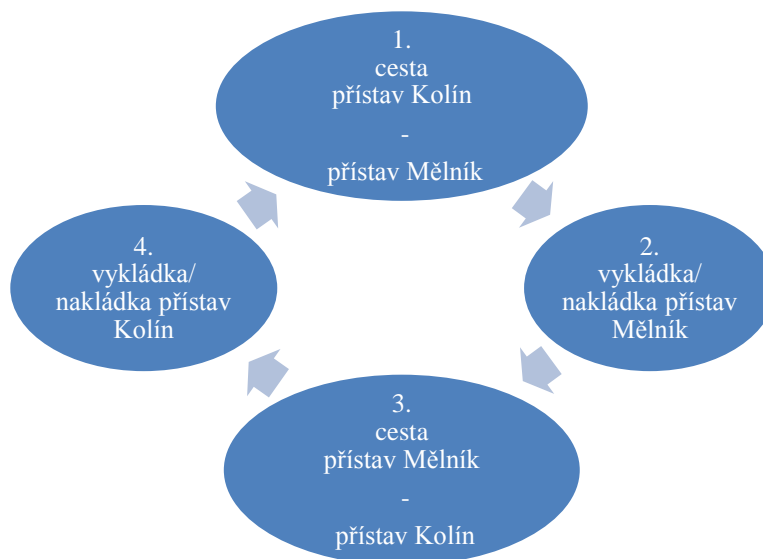
<sup>13</sup> Překládací stanice je zařízení sloužící k překládce odpadů svozové techniky do dopravních prostředků, které odpad dopraví do vzdálenější destinace. Překládací stanice může být koncipovaná pro silniční, železniční i lodní dopravu. [19]

automobilu do kontejneru probíhá tak, že svozové vozidlo vysype odpad z nástavby do násypky a do kontejneru je následně prostřednictvím lisu vtlačén. Zaplněný kontejner je pak připraven pro přepravu do ZEVO Mělník. Schéma překládky odpadu ze svozového vozidla je na obrázku č. 30.



**Obrázek č. 30** - Schéma překládky odpadu ze svozového vozidla [19]

Manipulaci s kontejnery v areálu přístavu Kolín by zajišťovala svozová technika (mobilní reachstackery), uvedená v kapitole výše. Díky překládací stanici by docházelo k neustálému zásobování SKO a tlačná sestava by tak mohla neustále rotovat mezi přístavem Kolín a přístavem Mělník. Protože jeden den trvá cesta z přístavu do přístavu a jeden den trvá nakládka a vykládka plavidla, probíhala by rotace jedné tlačné sestavy každý pátý den, tak jak zobrazuje schéma na obrázku č. 31.



**Obrázek č. 31** – Schéma rotace převozu SKO po vodní trase Kolín – Mělník [autor]

V případě využití tohoto cyklu a realizace výstavby překládací stanice, ve které by probíhalo lisování a zásobování SKO v kontejnerech, může dojít k navýšení počtu lokalit využívajících převoz SKO pomocí vodní dopravy. Zůstává však otázkou ekonomická

výhodnost svozu SKO vzdálenějších měst a obcí. Okres Kolín, do kterého spadá 89 měst a obcí má nejvzdálenější obce v rozmezí 30 – 35 km. Těchto obcí je z celkového počtu pouze 6. Zbylá města a obce jsou v počtu 27 ve vzdálenosti do 10 km, dalších 33 měst a obcí do 20 km a do vzdálenosti 30 km od Kolína spadá pak ještě 23 měst a obcí. [39]

Pakliže vzdálenosti větší než 30 km by nebyly pro soz SKO do Kolína ekonomicky výhodné, dá se využít varianta, která by vyznačila okruh měst a obcí v určité vzdálenosti bez ohledu na to, do jakého okresního města Středočeského kraje spadají. V tabulce č. 11 jsou vypsány města a obce okresu Kolín a jeho sousedních okresů Nymburk a Kutná Hora s uvedením počtu obyvatel a vzdáleností, ve kterých se nacházejí vůči městu Kolín. Okruhy vzdáleností jsou děleny po 10 km. Nejvzdálenější obec od Kolína je 60,5 km z okresu Nymburk (obec Vestec). Uvedení všech konkrétních měst a obcí (včetně vzdáleností od Kolína a počtu obyvatel) okresů Kolín, Nymburk a Kutná Hora je součástí diplomové práce v **Příloze F**. [39]

**Tabulka č. 11** - Přehled měst a obcí okresů Kolín, Nymburk a Kutná Hora [39] [10] [autor]

OKRES	Vzdálenost měst a obcí od okresního města Kolín									
	Do 10 km		Do 20 km		Do 30 km		Do 40 km		40 – 60,5 km	
	počet obcí	počet obyvatel	počet obcí	počet obyvatel	počet obcí	počet obyvatel	počet obcí	počet obyvatel	počet obcí	počet obyvatel
Kolín <b>KO</b>	27	49 285	33	21 134	23	18 473	6	2 100	0	0
Nymburk <b>NY</b>	0	0	16	19 308	32	34 143	30	15 224	9	16 613
Kutná Hora <b>KH</b>	1	430	20	41 963	39	17 931	24	7 987	4	6 028
CELKEM <b>Σ</b>	<b>28</b>	<b>49 715</b>	<b>69</b>	<b>82 405</b>	<b>94</b>	<b>70 547</b>	<b>60</b>	<b>25 311</b>	<b>13</b>	<b>22 641</b>

Z tabulky č. 11 je patrné, že města a obce vzdálené pouze v okruhu 10 km by byly nedostačující pro optimální zásobování překládací stanice SKO a tím i optimální cyklus tlačné sestavy z přístavu Kolín do přístavu Mělník. Města a obce ve vzdálenosti 20 km z okresů Kolín, Nymburk i Kutná Hora v součtu představují 97 obcí s celkovým počtem obyvatel 132 120. Tento počet obyvatel vyprodukuje nezbytných 564 tun SKO, pro převoz v tlačné sestavě, během 4 až 5 dnů, což by vyhovovalo potřebnému cyklu tlačné sestavy, avšak s minimálními zásobami SKO na následující převozy.

Vzhledem k tomu, že v současné době se pohybuje dojezdová vzdálenost skládek od měst a obcí 25 – 30 km, může být výhodným řešením svoz SKO do překládací stanice z lokalit vzdálených do 30 km. [40]

Těmito lokalitami vzdálenými do 30 km pak bude 191 měst a obcí ze všech tří okresů s celkovým počtem obyvatel 202 667. Produkce SKO v množství 564 tun bude naplněna každý třetí den. Vzniknou tak dostatečné zásoby SKO pro pravidelně opakující se přepravu z přístavu Kolín do přístavu Mělník.

V případě, že by byla z ekonomického i ekologického hlediska přeprava SKO po vodní cestě výhodná pro všechna města a obce z okresů Kolín, Nymburk a Kutná Hora, docházelo by k naplnění kapacity 564 tun od 250 619 obyvatel během 2 až 3 dnů a mohlo by se tak uvažovat o zařazení druhé tlačné sestavy převážející kontejnery s SKO do Mělníka. Protože ale rozdíl mezi touto variantou a variantou svozu odpadu z měst a obcí vzdálených do 30 km od Kolína není příliš rozdílný, nebude se varianta svozu odpadu ze všech měst a obcí okresů Kolín, Nymburk a Kutná Hora uvažovat.

**Z výše uvedeného vyplývá, že varianta svozu SKO z měst a obcí vzdálených od Kolína v okruhu do 30 km je ta nejvhodnější.**

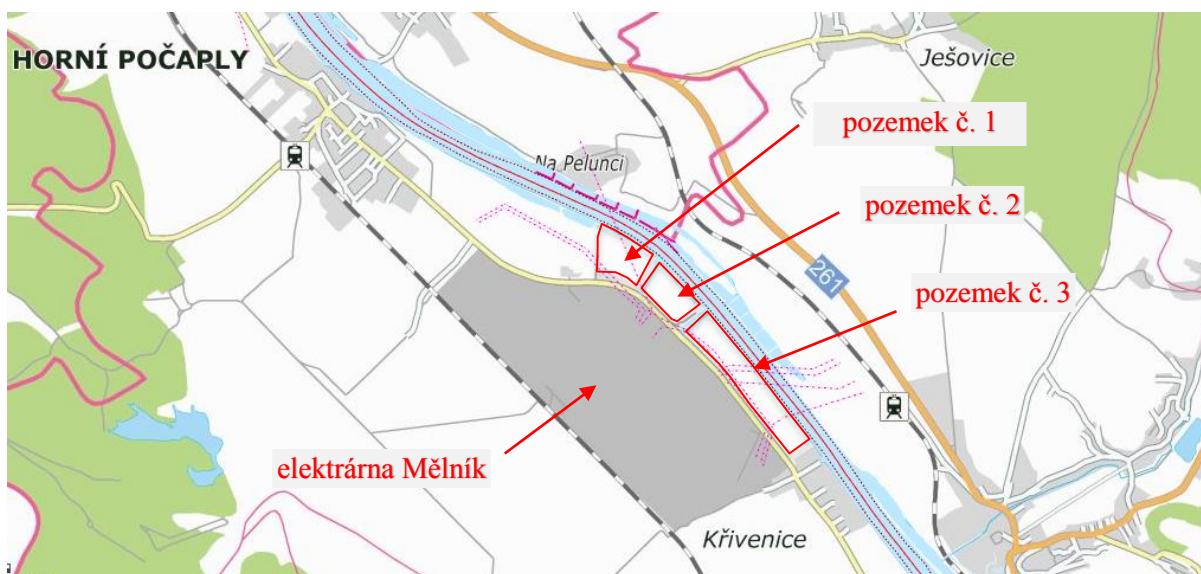
### **3.5 Kombinovaná přeprava do ZEVO Mělník s možností vybudování přístavu**

Jak již bylo zmíněno v kapitole 1.3.2 Lokalita Mělník, je výstavba ZEVO plánovaná v areálu elektrárny Mělník, která se nachází přibližně 13 km od soutoku Labe a Vltavy, to znamená přibližně 10 km od přístavu Mělník. V případě využití vodní dopravy by tedy muselo dojít ke kombinované přepravě a to, že po příjezdu tlačné sestavy do přístavu, by se musela uskutečnit nakládka kontejnerů ještě na nákladní automobily, které by převezly jednotlivé kontejnery až do cílové stanice ZEVO Mělník. To má ale řadu nevýhod. Jednak poměrně krátká vzdálenost do ZEVO Mělník a jednak zvýšení nákladů. Ať už za provoz nákladní automobilové dopravy, tak za překládku kontejnerů, kde by došlo k navýšení manipulace s jednotlivými kontejnery na dvojnásob (ze dvou zdvihů nakládka – vykládka, by došlo ještě ke zdvihu při manipulaci kontejneru na nákladní automobil a ke zdvihu z nákladního automobilu v ZEVO Mělník). Jeden zdvih se pohybuje kolem 547 – 684 Kč (viz kapitola 3.1 Výběr plavidla, str. 52), tudíž zvýšení nákladů za další manipulaci s kontejnery není zanedbatelné.

Další nevýhodou pro následnou přepravu kontejnerů na nákladních automobilech je stav a třída komunikací v lokalitě. Po osobní prohlídce lokality a průjezdu trasy z Mělníka do obce Horní Počaply bylo zjištěno, že tato trasa odpovídá silnici III. třídy a navíc vede přes tři obce, pro které by zvýšená vytiženost nákladních automobilů byla nepřijatelná a to z důvodu bezpečnosti, hluku a množství vyprodukovaných emisí. A proto by se muselo uvažovat o vybudování silničního obchvatu, který by vedl mimo dotčené obce (Vliněves, Dolní Beřkovice a Křivenice).

Jelikož areál elektrárny Mělník leží na levém břehu Labe v těsné blízkosti vodní cesty, bylo by vhodné uvažovat o vybudování přístavu či překladiště přímo u ZEVO. Došlo by tak k možnosti využití vodní cesty až do cílové stanice ZEVO Mělník, které se bude nacházet zhruba na ř.km 827 až ř.km 828. [6]

V případě výstavby a využití překladiště pouze na vykládku a nakládku kontejnerů nebude potřebný tak velký zábor půdy. Zpevněná plocha by mohla sloužit pouze pro manipulaci kontejnerů s využitím mobilních reachstockerů. Proto by se dalo uvažovat o umístění překladiště na části pozemků ležících nejbliže k areálu elektrárny tak, jak ukazuje situace na obrázku č. 31.



**Obrázek č. 32** – Pozemky vhodné pro výběr umístění překladiště u ZEVO Mělník [6] [autor]

Pozemky jsou rozděleny na tři části z důvodu stávajících kanálů vedoucích mezi pozemkem č. 1 a č. 2 a mezi pozemkem č. 2 a č. 3. Vhodný výběr plochy pro výstavbu překladiště by měl zohledňovat nejkratší trasu na příjem odpadů v ZEVO, jehož umístění není v současné době známo. Přes pozemek č. 1 a přes část pozemku č. 3 vede nadzemní vedení vysokého napětí, které by v případě nedostatečné nadzemní výšky nemuselo vyhovovat manipulaci mobilních



reachstockerů z hlediska bezpečnosti. V tomto případě by byl použitelný pouze pozemek č. 2 o celkové velikosti zhruba 250 x 140 m nebo sousední část pozemku č. 3 o velikosti obdobné.

Délka cesty z Kolína do přístavu ZEVO Mělník by se prodloužila přibližně o 6 km. Před ZEVO Mělník se nachází ještě jedna plavební komora – plavební komora Dolní Obříství, kvůli které by se celková doba prodloužila téměř o hodinu cesty. Tato 6 km část úseku Labe spadá již do Va klasifikační třídy a provozní doba na této komoře se mírně liší od předešlých plavebních komor. V období od 1. května do 30. září je provozní doba na této komoře od 6:00 do 20:00 hod. V období od 1. října do 30. dubna je provozní doba zkrácena o dvě hodiny, to znamená od 6:00 do 18:00. [6]

V tomto období by muselo tedy docházet k domluvě s obsluhou plavební komory o možnosti proplavení i mimo její provozní dobu. Poslední položky v tabulce č. 10 by se pak změnilo tak, jak ukazuje tabulka č. 12.

**Tabulka č. 12** - Konkrétní doba plavby z přístavu Kolín do ZEVO Mělník [autor]

Úsek (PK – plavební komora)	Počáteční ř.km	Koncový ř.km	Délka úseku (km)	Čekací doba v plavební komoře (min)	Skutečná doba plavby celkem vč. čekací doby v PK (min)	Konkrétní čas	
						od	do
Přístav Kolín – PK Kolín	920,90	920,63	0,27	/			
PK Kolín	920,63	920,63	0,00	30,00	35	6:00	6:35
				/			
PK Lobkovice - PK Obříství	850,32	843,13	7,19	/	59		
PK Obříství	843,13	843,13	0,00	30,00		16:46	17:45
PK Obříství - PK Dolní Beřkovice	843,13	830,53	12,60	/	81		
PK Dolní Beřkovice	830,53	830,53	0,00	30,00		17:45	19:06
PK Dolní Beřkovice - ZEVO Mělník	830,53	828,00	2,53	/	10	19:06	19:16
<b>CELKEM</b>	<b>920,90</b>	<b>828,00</b>	<b>92,90</b>	<b>420,00</b>	<b>796,92</b>	<b>6:00</b>	<b>19:16</b>

Celkové náklady na výstavbu překladiště, přístavu nebo i silničního obchvatu nebudou v této práci zohledňovány. Jedná se pouze o nastínění možných variant.

### 3.6 Základní provozní náklady plavidla

Dle informací zjištěných od ředitele rejdařství společnosti České přístavy, a.s., se rozdělují provozní náklady do pěti položek a to:

- **Pohonné hmoty** – nafta se do všech plavidel pohybuje kolem 14,- až 16,- Kč/litr bez DPH. Tlačná sestava TR 500 + TČ 1000 má průměrnou spotřebu 8 litrů/km. TR 500 má velikost nádrže na 7 000 litrů. V případě převozu kontejnerů z Kolína do Mělníka o vzdálenosti 86,5 km bude spotřebováno na jednu cestu 692 litrů nafty a cena tak za jednu cestu vyjde na 9 688,- až 11 072,- Kč bez DPH. Po připočtení 21 % DPH odpovídá cena za jednu cestu částce 11 722,48 až 13 397,12 Kč.

V porovnání s nákladní automobilovou dopravou však bude vodní doprava levnější. Pokud bude uvažována trasa z Kolína přímo do ZEVO Mělník, bude délka cesty zhruba 115 km. Spotřeba nákladního automobilu se pohybuje kolem 28 – 35 litrů/100 km. Jestliže bude uvažována cena nafty 26 Kč/bez DPH (stav k datu 15.5.2015), vyjde cesta z Kolína do ZEVO Mělník na 728,- až 910,- Kč bez DPH. Je to ale cena pouze za jeden nákladní automobil. Pro přepravu stejného množství kontejnerů jako na tlačné sestavě (24 ks 40' ISO kontejnerů a 6 ks 20' ISO kontejnerů) bude potřeba 27 nákladních automobilů (je uvažován jeden kontejner 40' ISO na jeden nákladní automobil a 2 kusy 20' ISO na jeden nákladní automobil). Potom se celková cena za přepravované množství kontejnerů nákladními automobily navýší na částku 19 656,- až 24 570,- Kč za jednu cestu bez DPH. Včetně DPH 21 % pak bude jedna cesta odpovídat celkové ceně 23 783,76 až 29 729,70 Kč. [41] [42]

- **Mzdy** – na každé tlačné sestavě musí být 3 členná posádka – kapitán a dva lodníci, kteří například vyvazují tlačnou sestavu v plavebních komorách. Průměrná měsíční hrubá mzda kapitána se pohybuje kolem 32 000,- Kč a průměrná hrubá mzda lodníků kolem 28 000,- Kč. Po přičtení odvodů placených zaměstnavatelem za sociální (25 %) a zdravotní (9 %) pojištění vyjde celková mzda kapitána na 42 880,- Kč a mzda obou lodníků na 75 040,- Kč.
- **Pojištění plavidel** – společnost České přístavy, a.s. platí měsíčně zhruba 150 000,- Kč vč. DPH za pojištění 26 plavidel. Pojištění jedné tlačné sestavy (v případě této diplomové práce TR 500 + TČ 1000) tak vychází měsíčně na 11 500,- Kč vč. DPH.

- **Opravy** – pohybují se kolem 7 000,- Kč vč. DPH/měsíc za jedno plavidlo při plném provozu. Je to však položka, která nemusí být každý měsíc vyčerpána.
- **Ostatní provozní náklady** – do ostatních provozních nákladů se zahrnuje běžný provoz, což znamená například nákup benzínu do čerpadel, plyn, drogerie nebo vybavení kajut. V průměru vychází ostatní náklady na 50 000,- Kč měsíčně vč. DPH za 26 plavidel. Za jedno plavidlo či tlačnou sestavu vychází pak cena zhruba na 1 924,- Kč vč. DPH [43]

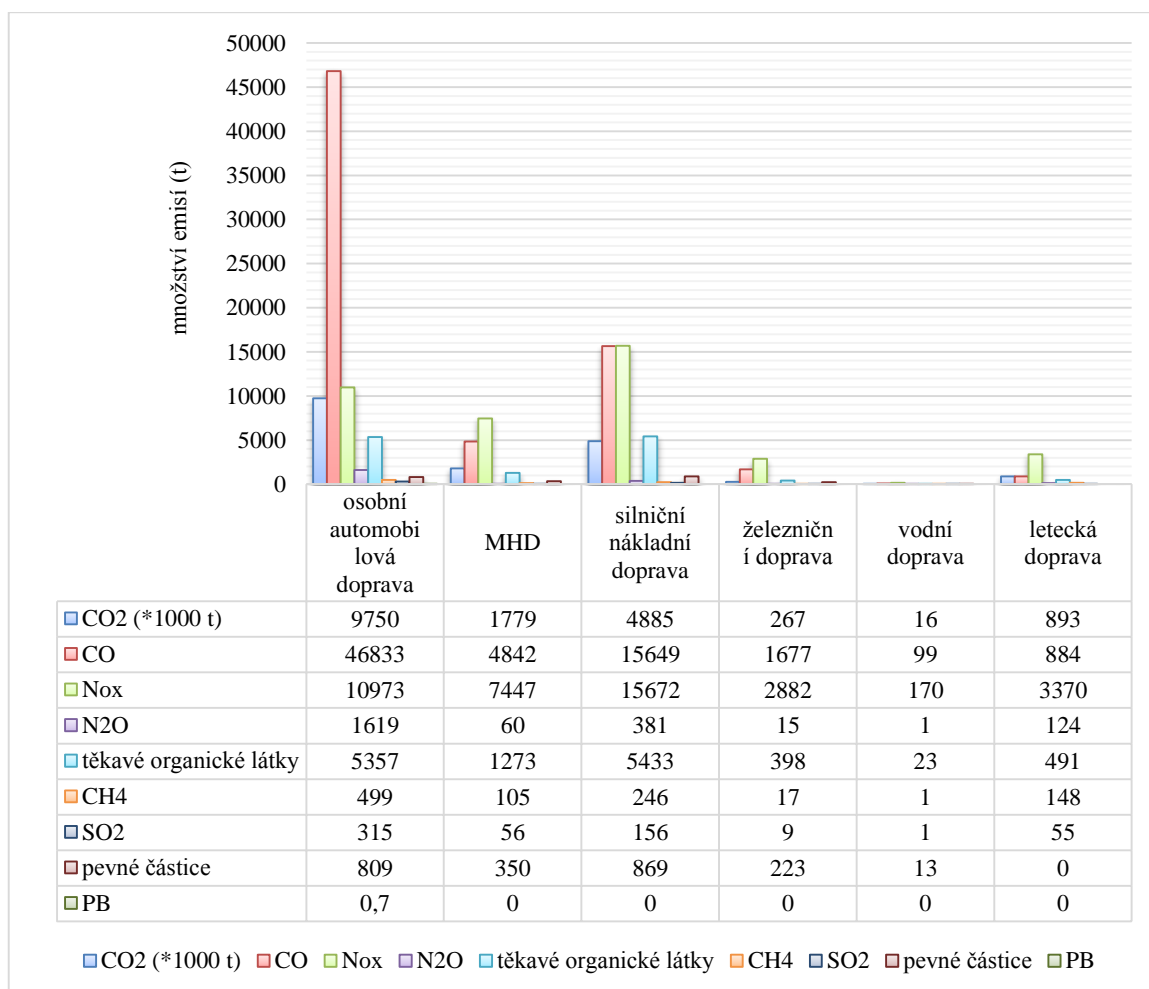
Po sečtení položek za mzdy, pojištění opravy a ostatní náklady vyjde měsíční cena provozních nákladů jedné tlačné sestavy na 138 344,- Kč vč. DPH. K této částce se musí připočítat cena pohonných hmot za celý měsíc. Pokud tlačná sestava bude opakovat cyklus převozu SKO dle obrázku č. 31 z přístavu Kolín do přístavu Mělník a zpět, vypluje celkem 6 x z Kolína do Mělníka a 6 x zpět z Mělníka do Kolína (víkendy nejsou uvažovány). To znamená, že cena za naftu bude měsíčně činit zhruba 140 670,- až 160 766,- Kč vč. DPH. Přehled provozních nákladů je uveden v následující tabulce č. 13.

**Tabulka č. 13** - Přehled provozních nákladů tlačné sestavy za měsíc [43] [autor]

Provozní náklady za měsíc vč. DPH (Kč)		Tlačná sestava TR 500 + TČ 1000
Nafta	cesta Kolín – Mělník; Mělník – Kolín	23 445,- až 26 795,-
	měsíční cyklus (6 x)	140 670,- až 160 766,-
Mzdy	kapitán	42 880,-
	lodník	37 520,-
	lodník	37 520,-
Pojištění		11 500,-
Opravy		7 000,-
Ostatní		1 924,-
<b>Celkem</b>		<b>279 014,- až 299 110,-</b>

### 3.7 Produkce emisí

Produkce emisí jednotlivých druhů dopravy je zaznamenávána nejvíce v automobilové silniční dopravě. Je to dáno i velkým množstvím dopravních prostředků, které denně přetěžují komunikace. Největší množství emisí od dopravních prostředků je produkce CO<sub>2</sub>. Produkce CO<sub>2</sub> pouze od osobních automobilů činí ročně v ČR přes 9 tisíc tun. Graf na obrázku č. 33 ukazuje vyprodukované množství emisí u jednotlivých druhů dopravy v ČR za rok 2013.



**Obrázek č. 33** - Produkce emisí jednotlivých druhů dopravy ČR za rok 2013 [44] [autor]

Z grafu je patrné, že produkce emisí vyprodukovaných vodní dopravou je minimální. Nákladní motorové lodě a tlačné nebo vlečné remorkéry jsou ale rovněž v ČR zastoupeny v minimálním množství oproti jiným druhům dopravních prostředků. Evidovaných plavidel, které mohou přepravovat kontejnery či jiný náklad se dle Ročenky Ministerstva dopravy pohybuje v České republice v počtu 115 kusů. Zastoupení nákladních motorových lodí je v počtu 32 kusů a tlačných či vlečných remorkérů celkem v počtu 83 kusů. Kontejnery či jiný

náklad mohou v silniční dopravě převážet nákladní vozidla, kterých je registrovaných v České republice více než 593 tisíc kusů. [44]

V následující tabulce č. 13 je uvedena jednotlivá produkce emisí za rok od celkového počtu plavidel a nákladních automobilů. Protože diplomová práce pojednává o přepravě kontejnerů z přístavu Kolín do ZEVO Mělník, je do tabulky přidán sloupec s uvedením množství emisí vyprodukovaných za rok při převozu kontejnerů do ZEVO Mělník jedním plavidlem, které převezve 24 kusů 40' ISO kontejnerů a 6 kusů 20' ISO kontejnerů (viz kapitola 3.1 Výběr plavidla, str. 52) a množstvím emisí vyprodukovaných počtem nákladních automobilů potřebných k přepravě stejného množství kontejnerů. Bude uvažováno, že jeden nákladní automobil převezve jeden 40' ISO kontejner a 2 kusy 20' ISO kontejnerů. To znamená, že k přepravě 30 kontejnerů, které uveze jedna tlačná sestava, je potřeba 27 nákladních automobilů.

**Tabulka č. 14 -** Roční produkce emisí vyprodukovaných plavidly a nákladními vozidly [44] [autor]

<b>Emise</b>	<b>Vodní doprava - 115 ks (t/rok)</b>	<b>Nákladní silniční doprava 593 439 ks (t/rok)</b>	<b>Produkce plavidla (ks/t/rok)</b>	<b>Produkce nákladního vozidla (ks/t/rok)</b>	<b>Do ZEVO Mělník (t/rok) 1 cesta / 1 plavidlo</b>	<b>Do ZEVO Mělník (t/rok) 1 cesta / 27 nákladních vozidel</b>
CO <sub>2</sub>	16 000	4 885 000	139,13	8,231	139,13	222,24
CO	99	15 649	0,86	0,026	0,86	0,70
NO <sub>x</sub>	170	15 672	1,48	0,026	1,48	0,70
N <sub>2</sub> O	1	381	0,01	0,001	0,01	0,03
TOL	23	5 433	0,20	0,010	0,20	0,27
CH <sub>4</sub>	1	246	0,01	0,001	0,01	0,03
SO <sub>2</sub>	1	156	0,01	0,001	0,01	0,03
PM	13	869	0,11	0,001	0,11	0,03
<b>celkem</b>	<b>16 308</b>	<b>4 923 406</b>	<b>141,81</b>	<b>8,297</b>	<b>141,81</b>	<b>224,03</b>

Největší podíl vyprodukovaných emisí dopravních prostředků má viditelně CO<sub>2</sub>. I když jednotlivá plavidla mají větší produkci než jednotlivá nákladní vozidla, v konečném důsledku je vodní doprava šetrnější k životnímu prostředí o více než 82 tun vyprodukovaných emisí.

Důležitým faktorem, který není v produkci emisí zohledněn, je stáří dopravních prostředků. Současný automobilový průmysl využívá moderní technologie např. pro výrobu spalovacích motorů, které jsou příznivější pro životní prostředí a musí splňovat přísnější emisní limity. Vzhledem k tomu, že vnitrozemská vodní doprava je několik let v ohrožení, nevyrábí se

v ČR nová plavidla, která by musela rovněž splňovat přísnější limity produkovaných emisí. Z celkového počtu 115 plavidel je 111 plavidel vyrobeno před rokem 2000. Naproti tomu nákladní silniční vozidla se neustále vyrábí a z celkového počtu 593 439 kusů jich není v současné době 378 294 starších než 10 let. [44]

Dá se předpokládat, že v případě rozvoje vnitrozemské vodní dopravy v České republice by byla vyrobena nová plavidla, která by musela rovněž splňovat přísné emisní limity současné legislativy a stala by se tak příznivějšími pro životní prostředí.

## ZÁVĚR

Tato diplomová na téma „Ekologická likvidace odpadů v uvažovaném zařízení pro energetické využívání odpadů u Mělníku s využitím vodní dopravy“ obsahuje tři hlavní oblasti – vodní dopravu, odpady a zařízení pro energetické využívání odpadů. Pro získání ucelených informací, které slouží jako teoretický podklad k následné návrhové části, bylo zapotřebí zjistit základní údaje o všech těchto tématech. Tyto údaje jsou poskytnuty v první části diplomové práce „Analýza současného stavu“.

V analýze současného stavu bylo popsáno rozdělení vodních cest v České republice a uvedení parametrů labské vodní cesty v úseku středního Labe, který se z většiny nachází na území Středočeského kraje, jehož část je předmětem diplomové práce. Součástí kapitoly o vodní dopravě bylo rozdělení plavidel, která se mohou pohybovat po labské vodní cestě a jsou uzpůsobena pro přepravu nákladů, v případě této práce - odpadů. Pojem odpad a jeho rozdělení bylo řešeno v následující kapitole, kde bylo mimo jiné uvedeno, že převáženým druhem odpadu bude směsný komunální odpad a v menší míře objemný odpad. Směsný komunální odpad a objemný odpad se totiž v současné době převáží na skládky a znehodnocuje tak životní prostředí. Protože je v platné legislativě uveden zákaz skládkování do roku 2024, musí se zajistit jiný druh likvidace těchto odpadů. Středočeský kraj si proto nechal vyhotovit studie zabývající se technickoekonomickou analýzou integrovaného systému s komunálními odpady a dalšími odpady ve Středočeském kraji, kde bylo vyhodnoceno vybudování zařízení pro energetické využívání odpadů u Mělníku jako nejvhodnější. Všechny uvedené informace analýzy současného stavu byly pro následné řešení práce brány jako skutečnost a z těchto informací se fakticky vycházelo.

Na základě určených cílů a vybraných metod sepsaných v druhé části diplomové práce se mohlo pokračovat v samotném návrhovém řešení.

Návrhové řešení s názvem „Řešení a výsledky práce“ tvoří nejzásadnější část diplomové práce. Nejprve byl proveden výběr plavidla, který se určil dle optimální kapacity, velikosti nákladového prostoru a jiných zjištěných parametrů. V této kapitole byly rovněž vybrány typy kontejnerů, ve kterých by se převoz směsného komunálního odpadu uskutečňoval. Trasa převozu odpadu byla určena z přístavu Kolín do přístavu Mělník. Následně bylo uvažováno o vhodné technice pro manipulaci s kontejnery a byla spočítána převozní doba plavidla, která v sobě zahrnuje nejen samotný převoz, ale i čas potřebný na nakládku nebo vykládku kontejnerů. Na základě vypočteného času se určil počet lokalit Středočeského kraje, pro které

by vodní doprava byla využitelná. Závěrem práce byla řešena úvaha o vybudování přístavu přímo u ZEVO Mělník, základní provozní náklady a základní souhrn vyprodukovaných emisí plavidel v porovnání s vyprodukovanými emisemi nákladní dopravou.

Přesto, že se využití vodní dopravy zdálo být na první pohled ekonomicky nákladné (například v podobě ceny za pohonné hmoty), bylo zjištěno, že při převozu stejného množství vyprodukovaného komunálního odpadu do ZEVO Mělník bude cena za pohonné hmoty v porovnání s automobilovou nákladní dopravou více než o polovinu nižší. Obdobně tomu tak je i v produkci emisí. Jedno plavidlo vyprodukuje více emisí než jeden nákladní automobil, ale vzhledem k přepravovanému množství odpadů (nebo jiné komodity) na jednom plavidle je celková produkce emisí nižší než u nákladních automobilů, kterými by se převezlo stejné množství komunálního odpadu nebo jiné komodity.

Problematika této diplomové práce v sobě skrývá mnoho dalších návrhů řešení jako například využití vodní dopravy pro převoz odpadu do uvažovaného ZEVO Mělník v rámci Středočeského kraje, ale i pro lokality České republiky, kde se nachází splavné úseky řeky Labe i Vltavy. Dalším řešením v této oblasti může být zaměření pouze na ekologickou stránku vodní dopravy v porovnání s dopravou silniční či železniční. Zajímavým tématem by mohla být rovněž cenová kalkulace vybudování možného přístavu přímo u ZEVO Mělník.

Je třeba konstatovat, že Česká republika má pro vnitrozemskou vodní dopravu dobrý základ v podobě splavných úseků řeky Labe, Vltavy a z části i řeky Moravy. Vodní doprava by umožnila nejen úlevu, dnes již přetížené, silniční síti, ale rovněž i v rámci konkurenčního boje snížení cen jiné dopravy. Vzhledem ke kapacitním možnostem jednotlivých plavidel by se dalo oproti jiné dopravě převézt jednou cestou několikanásobně vyšší množství kusových výrobků, substrátů či jiného zboží a došlo by tím tak i ke snížení produkce škodlivých látek do životního prostředí. Případná výstavba zařízení na ekologické využívání odpadů u Mělníku je další výzvou pro rozvoj vodní dopravy v České republice a dalším důvodem pro prosazení historicky nejstarší podoby dopravy opět do současné doby.



## Použitá literatura

1. **Hajduch, Ondřej.** Vodstvo ČR. *GEOGRAFICKÝ WEB Česká republika - Svět - Obecná geografie*. [Online] Drupal CMS, 12. Červenec 2010. [Citace: 20. únor 2015.] Dostupné z: <http://www.hajduch.net/cesko/priroda/vodstvo>. <http://www.hajduch.net>.
2. **ČESKO.** *Zákon č. 114 ze dne 25. května 1995 o vnitrozemské plavbě*. 1995. Dostupný také z: <http://plavebniurad.cz/wp-content/public/downloads/predpisy/zakon-114-1995sb.pdf>.
3. **ČESKO.** *Vyhláška Ministerstva dopravy č. 222 ze dne 14. září 1995 o vodních cestách, plavebním provozu v přístavech, společné havárii a dopravě nebezpečných věcí*. 1995. Dostupné také z: <http://plavebniurad.cz/wp-content/public/downloads/predpisy/vyhlaska-222-1995sb.pdf>.
4. **Šámalová, Ing. Zlata.** *Labe v Krkonoších, u pramene třetí největší řeky střední Evropy*. [editor] Ing. Ladislav, Šámalová, Ing. Zlata Merta. Hradec Králové : Povodí Labe, státní podnik, 2014. Dostupné také z: <http://www.pla.cz/planet/public/dokumenty/publikace/PramenLabe%20CZ%20web.pdf>.
5. **Střední Labe (vodní cesta).** *WIKIPEDIE Otevřená encyklopedie*. [Online] WIKIMEDIA Project. [Citace: 2. únor 2015.] Dostupné z: [http://cs.wikipedia.org/wiki/St%C5%99edn%C3%AD\\_Labe\\_%28vodn%C3%AD\\_cesta%29](http://cs.wikipedia.org/wiki/St%C5%99edn%C3%AD_Labe_%28vodn%C3%AD_cesta%29). <http://cs.wikipedia.org>.
6. **Státní plavební správa - Říční informační služby.** *Vodní cesty: Vodnícesty v České republice. LAVDIS labsko-vltavský informační systém*. [Online] CTECH s.r.o., 2015. [Citace: 2. únor 2015.] Dostupné z: <http://www.lavdis.cz/vodni-cesty/vodni-cesty-v-ceske-republice>. [www.lavdis.cz](http://www.lavdis.cz).
7. **Šámalová, Ing. Zlata.** *Historie vodní cesty na dolním Labi*. Hradec Králové : Povodí Labe, státní podnik, 2009. str. 28. Dostupné také z: [http://www.pla.cz/planet/public/dokumenty/publikace/Historie\\_vodni\\_cesty.pdf](http://www.pla.cz/planet/public/dokumenty/publikace/Historie_vodni_cesty.pdf).
8. **ŘVC ČR.** *Strategické záměry a stavby. Ředitelství vodních cest České republiky*. [Online] CTECH s.r.o., 2008 - 2012. [Citace: 2. únor 2015.] Dostupné z: <http://rvccr.cz/strategicke-zamery-a-stavby>. [www.rvccr.cz](http://www.rvccr.cz).
9. **České přístavy, a.s.** *Přístavy. ČESKÉ PŘÍSTAVY, a.s.* [Online] [Citace: 2. březen 2015.] Dostupné z: <http://www.ceskepristavy.cz/index.php?typ=CBA&showid=66>. [www.ceskepristavy.cz](http://www.ceskepristavy.cz).
10. **Google.** *Mapy Google. Google*. [Online] GeoBasis-DE/BKG, 2009. [Citace: 20. duben 2015.] Dostupný z: <https://www.google.cz/maps>. [www.google.cz](http://www.google.cz).
11. **Google.** *Google Earth*. místo neznámé : GEODIS Brno, 2015. Google. Staženo z: <http://www.google.cz/intl/cs/earth/>.

12. **Kindl, Ing. arch. Zdeněk.** Územní plán města Neratovice. *Neratovice oficiální stránky města*. [Online] [Citace: 26. březen 2015.] Dostupné z: [http://www.neratovice.cz/VismoOnline\\_ActionScripts/File.ashx?id\\_org=10356&id\\_dokumenty=406948](http://www.neratovice.cz/VismoOnline_ActionScripts/File.ashx?id_org=10356&id_dokumenty=406948).  
<http://www.neratovice.cz/>.
13. **Sovinová, Ing. arch. Kateřina.** Územní plán. *Kostelec nad Labem Oficiální web*. [Online] [Citace: 26. březen 2015.] Dostupné z: [http://www.kostececnadlabem.cz/VismoOnline\\_ActionScripts/File.ashx?id\\_org=7017&id\\_dokumenty=1706](http://www.kostececnadlabem.cz/VismoOnline_ActionScripts/File.ashx?id_org=7017&id_dokumenty=1706).  
<http://www.kostececnadlabem.cz>.
14. **Loděnice Chvaletice. LODĚNICE CHVALETICE.** [Online] [Citace: 27. duben 2015.]  
<http://www.lodenicechvaletice.cz/>.
15. **ČESKO.** *Vyhláška Ministerstva dopravy č. 223 ze dne 14. září 1995 o způsobilosti plavidel k provozu na vnitrozemských vodních cestách.* 1995. Dostupné také z: <http://plavebnurad.cz/wp-content/public/downloads/predpisy/vyhlaska-223-1995sb.pdf>.
16. **ČESKO.** *Zákon č. 185 ze dne 15. května 2001 o odpadech a o změně některých dalších zákonů.* 2001. Dostupný také z: <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/2001-185>.
17. **Ministerstvo životního prostředí.** *Odpadové hospodářství: Odpady. Ministerstvo životního prostředí.* [Online] [Citace: 2. únor 2015.] Dostupné z: [http://www.mzp.cz/cz/odpady\\_podrubrika](http://www.mzp.cz/cz/odpady_podrubrika). [www.mzp.cz](http://www.mzp.cz).
18. **ČESKO.** *Vyhláška Ministerstva životního prostředí č. 381 ze dne 17. října 2001, kterou se stanoví Katalog odpadů, Seznam nebezpečných odpadů a seznamy odpadů a států pro účely vývozu, dovozu a tranzitu odpadů a postup při udělování souhlasu k vývozu, dovozu a ..* 2001. Dostupné také z: <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/2001-381>.
19. **FITE a.s., Institut pro udržitelný rozvoj měst a obcí o.p.s.** *Technickoekonomická analýza integrovaného systému nakládání s komunálními a dalšími odpady ve Středočeském kraji.* 2012.
20. **Inisoft, s.r.o.** *Veřejný informační systém odpadového hospodářství Ministerstva životního prostředí (VISOH). Ministerstvo životního prostředí.* [Online] inisoft s.r.o., 2002 - 2015. [Citace: 20. únor 2015.] <http://isoh.cenia.cz/groupisoh/>.
21. **ESF, CENIA, PARTNEŘI.** *Skládkování. Vítejte na Zemi... multimedialní ročenka životního prostředí.* [Online] 2013. [Citace: 10. únor 2015.] Dostupné z: <http://vitejtenazemi.cz/cenia/index.php?p=skladkovani&site=odpady>.  
[www.vitejtenazemi.cz](http://www.vitejtenazemi.cz).
22. **Institut pro udržitelný rozvoj měst a obcí, o.p.s.** *Hodnocení nákladů na hospodaření s odpady v obcích 2014. Institut pro udržitelný rozvoj měst a obcí, o.p.s.* [Online] 2014. [Citace: 10. únor 2015.] Dostupné z: [http://www.institut-urmo.cz/images/Hodnoceni\\_nakladu\\_na\\_hospodaren\\_s\\_KO\\_2014\\_F2.pdf](http://www.institut-urmo.cz/images/Hodnoceni_nakladu_na_hospodaren_s_KO_2014_F2.pdf). <http://www.institut-urmo.cz/>.

23. **EKO-KOM, a.s.** O společnosti a systému EKO-KOM. *EKO-KOM*. [Online] 2011. [Citace: 2. březen 2015.] Dostupné z: <http://www.ekokom.cz/cz/ostatni/o-spolecnosti/system-ekokom/o-systemu>. [www.ekokom.cz](http://www.ekokom.cz).
24. **ČESKO**. *Zákon č. 229 ze dne 23. září 2014 o odpadech a o změně některých dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů*. 014. Dostupný také z: <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/2014-229>.
25. **SAKO BRNO, a.s.** Energetické využití odpadu. *SAKO BRNO*. [Online] 2013. [Citace: 8. duben 2015.] Dostupné z: <http://www.sako.cz/stranka/cz/79/energeticke-vyuziti%C2%A0odpadu/>. [www.sako.cz](http://www.sako.cz).
26. **Pražské služby, a.s.** Zařízení pro energetické využívání odpadu. *PRAŽSKÉ SLUŽBY*. [Online] 2015. [Citace: 8. duben 2015.] Dostupné z: <http://www.psas.cz/index.cfm/sluzby-firmam/zarizeni-pro-energeticke-vyuzivani-odpadu/>. [www.psas.cz](http://www.psas.cz).
27. **Ministerstvo životního prostředí**. Integrovaná prevence a omezování znečišťování. *Ministerstvo životního prostředí*. [Online] 2008 - 2015. [Citace: 20. duben 2015.] Dostupné z: [http://www.mzp.cz/cz/integrovana\\_prevence\\_omezovani\\_znecistovani](http://www.mzp.cz/cz/integrovana_prevence_omezovani_znecistovani). [www.mzp.cz](http://www.mzp.cz).
28. **Roik, Ing. Dalibor**. [dotazovaný] Markéta Kršňáková. Praha : ČEZ a.s., Divize Obchod a Strategie , 23. leden 2015.
29. **Příbyl, Stanislav Ing, Raba, Milan Ing**. *Expertíza technických možností řešení nízkoponorových plavidel pro Labskou vodní cestu*. Děčín : Ředitelství vodních cest ČR, 2006.
30. **Kršňák, Ing. Stanislav**. [dotazovaný] Markéta Kršňáková. Přelouč : OSVČ - konstrukční činnost plavidel, plovoucích zařízení, 15. duben 2015.
31. **Metrans. COMPANY**, Prodej kontejnery. *METRANS*. [Online] 2013. [Citace: 22. duben 2015.] Dostupný z: <http://www.metrans.eu/company/Prodej-kontejnery/>. [www.metrans.eu](http://www.metrans.eu).
32. **DELTA SHIPPING & TRADING s.r.o.** Užitečné informace. *DELTA SHIPPING & TRADING LTD*. [Online] 2004. [Citace: 20. duben 2015.] Dostupné z: <http://www.deltashipping.cz/rozmery-kontejneru.htm>. [www.deltashipping.cz](http://www.deltashipping.cz).
33. **p. Němec, nemec@czechports.cz**. [dotazovaný] Markéta Kršňáková. Mělník : kontejnerová logistika - České přístavy, a.s., 20. duben 2015.
34. **LIEBHERR**. Reachstacker. *LIEBHERR*. [Online] [Citace: 2. květen 2015.] Dostupné z: [http://www.liebherr.com/CH/de-DE/region-CZ/products\\_ch.wfw/id-2548-0/measure-metric/tab-2269\\_1526](http://www.liebherr.com/CH/de-DE/region-CZ/products_ch.wfw/id-2548-0/measure-metric/tab-2269_1526). [www.liebherr.com](http://www.liebherr.com).
35. **Bukovský, Jan**. *Metodika ekonomického hodnocení rozvoje infrastruktury vnitrozemských vodních cest*. Praha : České vysoké učení technické v Praze, Fakulta stavební; Ředitelství vodních cest ČR, 2008.

36. **ČESKO.** *Vyhláška č. 241 Ministerstva dopravy a spojů ze dne 10. června 2002 o stanovení vodních nádrží a vodních toků, na kterých je zakázána plavba plavidel se spalovacími motory, a o rozsahu a podmínkách užívání povrchových vod k plavbě.* 2002. Dostupné také z: <http://plavebniurad.cz/wp-content/public/downloads/predpisy/vyhlaska-241-2002sb.pdf>.
37. **ČESKO.** *Vyhláška č. 344 Federálního ministerstva dopravy ze dne 14. září 1995, kterou se vydává Řád plavební bezpečnosti na vnitrozemských vodních cestách České a Slovenské Federativní republiky.* 1995. Dostupné z: <http://plavebniurad.cz/wp-content/public/downloads/predpisy/vyhlaska-344-1991sb.pdf>.
38. **Donda, Ing. Jiří.** [dotazovaný] Markéta Kršňáková. Přerov : Státní plavební správa, ředitel pobočky Přerov, 1. duben 2015.
39. **Města a obce online – MOOL.** Středočeský kraj. *Města a obce online.* [Online] 1996 - 2015. [Citace: 28. duben 2015.] Dostupné z: [http://mesta.obce.cz/zs-kraj/vyhledat\\_kraj-27.htm](http://mesta.obce.cz/zs-kraj/vyhledat_kraj-27.htm). [www.mesta.obce.cz](http://www.mesta.obce.cz).
40. **.A.S.A. Abfall Service AG.** Zahájení provozu IV. etapy skládky Uhy. *FCC Environment.* [Online] 2009 - 2015. [Citace: 1. květen 2015.] Dostupné z: <http://www.fcc-group.eu/cs/Ceska-republika/Media/Tiskove-zpravy/Zahajeni-provozu-IV-etapy-skladky-Uhy.html>. [www.fcc-group.eu](http://www.fcc-group.eu).
41. **DOPRAVNÍ NOVINY.** Mercedes a Scania vykázaly nejnižší spotřebu. *DOPRAVNÍ NOVINY Týdeník pro dopravu a logistiku.* [Online] 13. leden 2014. [Citace: 6. květen 2015.] Dostupné z: <http://www.dnoviny.cz/silnicni-doprava/mercedes-a-scania-vykazaly-nejnizsi-spotrebu>. [www.dnoviny.cz](http://www.dnoviny.cz).
42. **MaVySoft.** STŘEDOČESKÝ KRAJ - VÝPIS AKTUÁLNÍCH CEN NAFTA. *ČESKÝ BENZÍN.* [Online] 2007 - 2015. [Citace: 15. 5 2015.] Dostupné z: <http://www.ceskybenzin.cz/aktualni-ceny-PHM/Stredocesky-kraj/Nafta>. <http://www.ceskybenzin.cz/>.
43. **Kalista, Karel.** ředitel rejdařství, *České přístavy, a.s.* [dotazovaný] Markéta Kršňáková. Mělník, 24. duben 2015.
44. **Ministerstvo dopravy.** *Ročenka dopravy České republiky 2013.* Praha : autor neznámý, 2014. Dostupné také z: [https://sydos.cz/cs/rocenka\\_pdf/Rocenka\\_dopravy\\_2013.pdf](https://sydos.cz/cs/rocenka_pdf/Rocenka_dopravy_2013.pdf).

## **Přílohy**

Příloha A - Seznam dopravně významných vodních cest.....	78
Příloha B - Přehledová mapa labsko-vltavské vodní cesty.....	79
Příloha C - Přehled legislativy v oblasti vodní dopravy .....	80
Příloha D - Druhy komunálního odpadu – Katalog odpadů .....	82
Příloha E - Technologický proces ZEVO v Brně .....	83
Příloha F - Města a obce okresů Kolín, Nymburk a Kutná Hora.....	86

## **Příloha A - Seznam dopravně významných vodních cest**

### **1. Vodní cesty využívané jsou:**

#### a) vodní tok Labe

1. od říčního km 973,5 (Kunětice) po říční km 951,2 (nadjezí zdymadla Přelouč),
2. 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,

#### b) vodní tok Vltavy

1. od říčního km 91,5 (Třeбенice) po soutok s vodním tokem Labe, včetně výústní části vodního toku Berounky po přístav Radotín,
2. od říčního km 239,5 (České Budějovice) po říční km 91,5 (Třeбенice) jen pro plavidla o nosnosti do 300 tun,

#### c) vodní tok Moravy od ústí vodního toku Bečvy po soutok s vodním tokem Dyje, včetně průplavu Otrokovice - Rohatec (Baťův kanál).

### **2. Vodní cesty využitelné jsou:**

#### a) vodní tok Labe od říčního km 987,8 (Opatovice) po říční km 973,5 (Kunětice) a od říčního km 951,2 (nadjezí zdymadla Přelouč) po říční km 949,1 (2,080 km od osy jezu Přelouč),

#### b) vodní tok Bečvy od Přerova po ústí vodního toku Moravy,

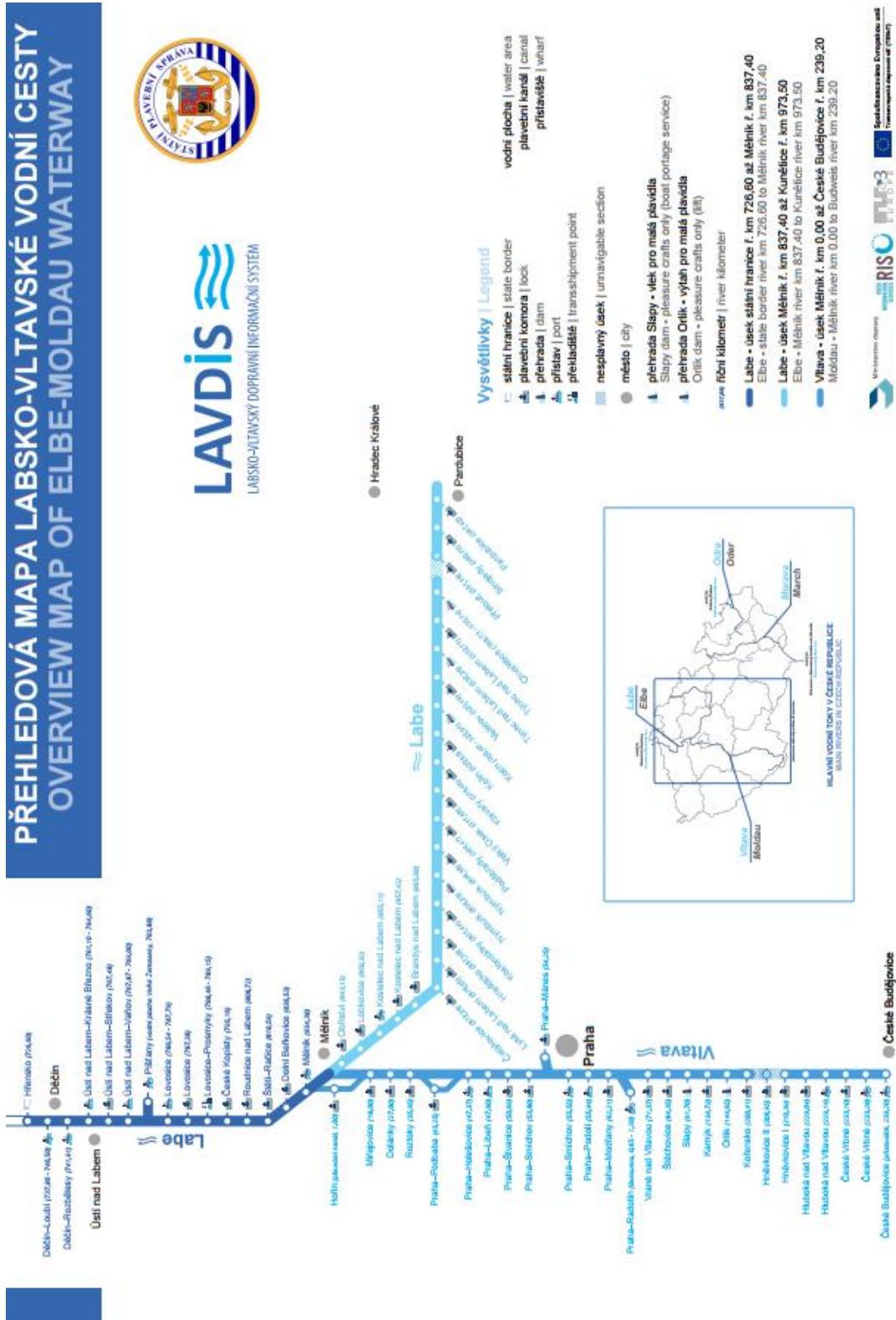
#### c) vodní tok Odry od Polanky na Odrou po státní hranici s Polskem,

#### d) vodní tok Ostravice pod ústím Lučiny,

#### e) vodní tok Berounky od říčního km 37,0 po přístav Radotín,

#### f) vodní tok Ohře od říčního km 3,0 (Terezín) po ústí do vodního toku Labe.

# Příloha B - Přehledová mapa labsko-vltavské vodní cesty



## Příloha C - Přehled legislativy v oblasti vodní dopravy

- **zákon č. 114/1995 Sb.**, o vnitrozemské plavbě,
- **vyhláška Ministerstva dopravy č. 222/1995 Sb.**, o vodních cestách, plavebním provozu v přístavech, společné havárii a dopravě nebezpečných věcí,
- **vyhláška Ministerstva dopravy č. 223/1995 Sb.**, o způsobilosti plavidel k provozu na vnitrozemských vodních cestách,
- **vyhláška Ministerstva dopravy č. 224/1995 Sb.**, o způsobilosti osob k vedení a obsluze plavidel, ve znění pozdějších předpisů
- **vyhláška Ministerstva dopravy č. 65/2015 Sb.**, kterou se mění vyhláška Ministerstva dopravy č. 223/1995 Sb., o způsobilosti plavidel k provozu na vnitrozemských vodních cestách, ve znění pozdějších předpisů (účinnost 1. 8. 2015)
- **vyhláška FMD č. 128/1976 Sb.**, o cejchování lodí vnitrozemské plavby,
- **výnos č. 27 Federálního ministerstva dopravy ze dne 30. září 1976**, kterým se vydává Řád pro cejchování lodí vnitrozemské plavby,
- **vyhláška Ministerstva dopravy č. 42/2015 Sb.**, o způsobilosti osob k vedení a obsluze plavidel,
- **vyhláška Ministerstva dopravy a spojů č. 84/2000 Sb.**, o způsobilosti osob k provozování vnitrozemské vodní dopravy pro cizí potřeby,
- **vyhláška Ministerstva dopravy a spojů č. 138/2000 Sb.**, o radiotelefonním provozu na vnitrozemských vodních cestách,
- **vyhláška Ministerstva dopravy č. 356/2009 Sb.**, o informacích zaznamenávaných v Říčních informačních službách
- **vyhláška FMD č. 344/1991 Sb.**, kterou se vydává Řád plavební bezpečnosti na vnitrozemských vodních cestách České a Slovenské federativní republiky, ve znění pozdějších předpisů
- **vyhláška MDS č. 241/2002 Sb.**, o stanovení vodních nádrží a vodních toků, na kterých je zakázána plavba plavidel se spalovacími motory, a o rozsahu a podmínkách užívání povrchových vod k plavbě, ve znění pozdějších předpisů

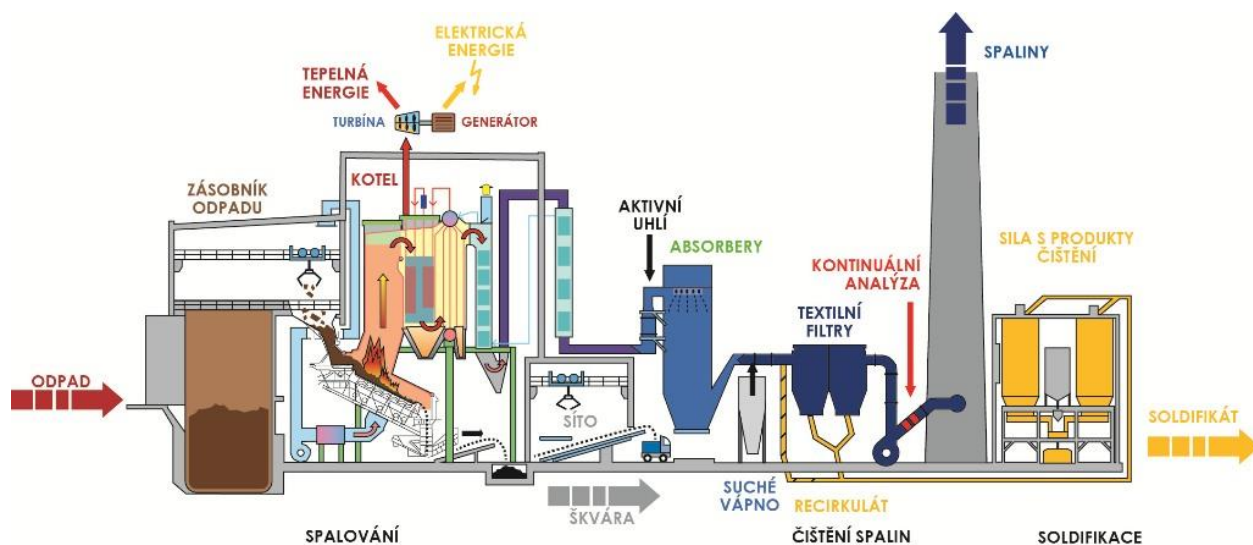


- **vyhláška Ministerstva dopravy č. 67/2015 Sb.**, o pravidlech plavebního provozu (pravidla plavebního provozu)
- **vyhláška Ministerstva dopravy č. 46/2015 Sb.**, o stanovení vodních nádrží a vodních toků, na kterých je zakázána plavba plavidel se spalovacími motory, a o rozsahu a podmínkách užívání povrchových vod k plavbě,
- **nařízení vlády č. 174/2005 Sb.**, kterým se stanoví technické požadavky na rekreační plavidla, na částečně zhotovená rekreační plavidla a na jejich vybrané části, na vodní skútry a pohonné motory rekreačních plavidel a vodních skútrů
- **zákon č. 634/2004 Sb.**, o správních poplatcích,
- **zákon č. 200/1990 Sb.**, o přestupcích ve znění pozdějších předpisů,
- **zákon č. 500/2004 Sb.**, o správním řízení,
- **zákon č. 552/1991 Sb.**, o státní kontrole,
- **zákon č. 106/1999 Sb.**, o svobodném přístupu k informacím,
- **zákon č. 254/2001 Sb.**, o vodách a změně některých zákonů (vodní zákon),
- **zákon č. 240/2000 Sb.**, krizový zákon,
- **zákon č. 18/2004 Sb.**, o uznávání odborné kvalifikace.

## Příloha D - Druhy komunálního odpadu – Katalog odpadů

<b>20</b>	<b>KOMUNÁLNÍ ODPADY (ODPADY Z DOMÁCNOSTÍ A PODOBNÉ ŽIVNOSTENSKÉ, PRŮMYSLOVÉ ODPADY A ODPADY Z ÚŘADŮ), VČETNĚ SLOŽEK Z ODDĚLENÉHO SBĚRU</b>
20 01	Složky z odděleného sběru (kromě odpadů uvedených v podskupině 15 01)
20 01 01	Papír a lepenka
20 01 02	Sklo
20 01 08	Biologicky rozložitelný odpad z kuchyní a stravoven
20 01 10	Oděvy
20 01 11	Textilní materiály
20 01 13	Rozpouštědla
20 01 14	Kyseliny
20 01 15	Zásady
20 01 17	Fotochemikálie
20 01 19	Pesticidy
20 01 21	Zářivky a jiný odpad obsahující rtuť
20 01 23	Vyřazená zařízení obsahující chlorofluoruhloidy
20 01 25	Jedlý olej a tuk
20 01 26	Olej a tuk neuvedený pod číslem 20 01 25
20 01 27	Barvy, tiskařské barvy, lepidla a pryskyřice obsahující nebezpečné látky
20 01 28	Barvy, tiskařské barvy, lepidla a pryskyřice neuvedené pod číslem 20 01 27
20 01 29	Detergenty obsahující nebezpečné látky
20 01 30	Detergenty neuvedené pod číslem 20 01 29
20 01 31	Nepoužitelná cytostatika
20 01 32	Jiná nepoužitelná léčiva neuvedená pod číslem 20 01 31
20 01 33	Baterie a akumulátory, zařazené pod čísla 16 06 01, 16 06 02 nebo pod číslem 16 06 03 a
20 01 34	Baterie a akumulátory neuvedené pod číslem 20 01 33
20 01 35	Vyřazené elektrické a elektronické zařízení obsahující nebezpečné látky neuvedené pod čísly 20
20 01 36	Vyřazené elektrické a elektronické zařízení neuvedené pod čísly 20 01 21, 20 01 23 a 20 01 35
20 01 37	Dřevo obsahující nebezpečné látky
20 01 38	Dřevo neuvedené pod číslem 20 01 37
20 01 39	Plasty
20 01 40	Kovy
20 01 41	Odpady z čištění komínů
20 01 99	Další frakce jinak blíže neurčené
20 02	Odpady ze zahrad a parků (včetně hřbitovního odpadu)
20 02 01	Biologicky rozložitelný odpad
20 02 02	Zemina a kameny
20 02 03	Jiný biologicky nerozložitelný odpad
20 03	Ostatní komunální odpady
20 03 01	Směsný komunální odpad
20 03 02	Odpad z tržišť
20 03 03	Uliční smetky
20 03 04	Kal ze septiků a žump
20 03 06	Odpad z čištění kanalizace
20 03 07	Objemný odpad
20 03 99	Komunální odpady jinak blíže neurčené

## Příloha E - Technologický proces ZEVO v Brně



Zařízení na energetické využívání odpadu kromě samotné inertizace biodegradabilních odpadů představuje důležitý energetický zdroj, neboť funguje jako teplárna i jako elektrárna. Na rozdíl od těchto zdrojů ale k výrobě páry a elektrické energie nevyužívá primární neobnovitelné zdroje surovin a energií. Výrobou páry pokrývá část spotřeby tepla v Brně.

### CESTA SPALITELNÉHO ODPADU

#### Vážní zařízení

Vstupním objektem pro vozidla všech dodavatelů či odběratelů odpadů a surovin je váhovna. Vážení probíhá automaticky a data jsou zpracovávána speciálním softwarovým programem. Při vjezdu do areálu spalovny projíždí vozidla dovážející odpad detekčním systémem, který je schopen odhalit zdroje ionizujícího záření. Na váhovně je vedena evidence vstupů a výstupů do zařízení na energetické využívání odpadu. Zde se cesta přijímaných odpadů dělí na cestu odpadu určeného pro energetické využití a cestu odděleně sbíraného odpadu určeného k dotřídění na dotřídovací lince.

#### Zásobník odpadu

Po zvážení vozidlo se spalitelným odpadem zamíří k některým z osmi vyspových vrat. Obsluha zkontroluje deklarovaný odpad a povolí jeho vysypání do zásobníku. Obsluha jeřábu polypovým drapákem odebírá dovezený odpad od vstupních skluzů zásobníku odpadů i od skluzu drtícího zařízení a přemísťuje jej dále do zásobníku, provádí homogenizaci odpadů v zásobníku a plní násypky jednotlivých kotlů odpadem.

## **Kotle s příslušenstvím**

Kotelna je osazena dvěma kotli pětitažové koncepce s vratisuvnými rošty typu MARTIN, jejichž technické parametry a vzduchový režim zajistí optimální provozní podmínky procesu spalování odpadu.

Odpad přiložený do kotle hoří sám a nepotřebuje další přídavné palivo. Odpad prochází na roštu fází zahřívání, vysoušení, zplyňování, hoření a dohoření. Teplota ve spalovací komoře kotle se pohybuje nad hranicí 1000°C. Produkt po spálení odpadu – škvára padá do mokrého vynašeče. Zde je škvára uhašena a zchlazena a přes vibrační třídič je pásovým dopravníkem dopravována do zásobníku škváry.

## **Turbína**

Přehřátá pára prochází parní odběrovou kondenzační turbínou, která má vysokotlaký a nízkotlaký díl s odběrem páry ve vysokotlaké části. V turbíně dochází k expanzi vysokotlaké přehřáté páry, při které se přeměňuje tepelná a tlaková energie na energii mechanickou, koná se mechanická práce pohonem lopatkového rotoru. Rotor je spojen s převodovkou a generátorem elektrické energie, který mechanickou práci transformuje na elektrickou energii. Regulovaný i neregulovaný odběr turbíny zajišťuje současně s výrobou elektrické energie dodávku páry do centrálních rozvodů města Brna, ale i pro technologické účely.

## **Chemická úprava vody (CHÚV)**

Zajištění dostatečné zásoby napájecí vody o stanovených parametrech pro celý varný systém kotle má za úkol chemická úprava vody. Napájecí voda je tvořena především vratným kondenzátem ze sítě CZT, čistým kondenzátem ze vzduchem chlazeného kondenzátoru a vodou z chemické úpravy vody, kde se k úpravě používá hlavně pitná voda. Vzhledem k poměrně vysokému obsahu solí v surové vodě by bez její úpravy došlo k zanesení varného systému kotle minerálními usazeninami i k poškození turbíny a kyslík rozpuštěný ve vodě by se podílel významnou měrou na korozi varného systému kotle.

## **Čištění spalin**

Nezbytnou součástí technologického procesu spalování odpadů je pěti stupňový systém čištění spalin.

První stupeň čištění spalin je instalován přímo do spalovací komory kotle. Chemické reakce zajistí výraznou redukci množství oxidů dusíku ve spalinách.

Druhým stupněm čištění spalin je adsorbce těžkých kovů a perzistentních organických polutantů typu PCDD/F, PCB a PAU.

Třetí stupeň čištění spalin spočívá v nástřiku jemně rozprášené vodní vápenné suspenze do proudu spalin. Plynné spaliny z kotlů jsou přivedeny kouřovody do absorberů, kde probíhá vyčištění spalin.

Do kouřovodu mezi absorbery a textilní filtry je instalován čtvrtý stupeň čištění spalin, který je založen na suché vápenné metodě, spočívající v přidavku suchého hašeného vápna do proudu spalin. Tento systém čištění se spouští automaticky v případě zvýšených koncentrací kyselých složek spalin.

Pátým stupněm čištění spalin jsou textilní filtry, které slouží k odloučení veškerých mechanických nečistot a pevných reakčních produktů ze spalin. Konečný produkt z čištění spalin je složen z vápenatých solí, popílku, aktivního uhlí a přebytku reagentů. Celý proces čištění spalin je ovládán řídicím systémem automaticky tak, aby na výstupu ze systému čištění spalin byl zbytkový obsah sledovaných škodlivin nižší, než jsou přípustné emisní limity. Účinnost čištění spalin je u znečišťujících látek na úrovni 99 %. Před vstupem do komínu jsou spaliny kontinuálně monitorovány a vyhodnocovány.

### **Škvárové hospodářství**

Škvárové hospodářství je koncovým technologickým zařízením, které dále upravuje škváru – odpadní inertní produkt spalovacího procesu. Technologie slouží k manipulaci a separaci škváry, sestává ze zásobníku škváry, pojízdného mostového jeřábu, dopravníkového systému a separační linky. Škvára po průchodu spalovací komorou prochází přes mokré vynašeč škváry a pomocí pásových dopravníků je dopravována do betonového zásobníku. Vytříděné železo i hliník jsou jako druhotné suroviny odváženy k dalšímu využití. Škvára je využívána pro technické zabezpečení skládek. Cílem společnosti je zajistit takové kvalitativní parametry škváry, aby bylo možné využívat škváru jako stavební materiál (zásypy, podsypy), a minimalizovat tak produkci odpadů.

**Příloha F - Města a obce okresů Kolín, Nymburk a Kutná Hora**

okres Kolín	počet obyvatel	vzdálenost od Kolína (km)	okres Kolín	počet obyvatel	vzdálenost od Kolína (km)
Kolín	31476	0,00	Drahobudice	203	16,00
Polepy	540	3,10	Svojšice	614	16,00
Pašinka	319	4,40	Ratenice	512	16,10
Tři Dvory	857	4,50	Dobřichov	749	16,70
Radovesnice I	244	4,80	Zalesňany	124	16,70
Ovčáry	660	5,20	Radim	896	16,80
Nebovidy	466	5,40	Choťovice	174	17,40
Nová Ves I	1044	5,80	Uhlířská Lhota	347	17,40
Veltruby	1340	5,80	Zásmuky	1785	17,40
Červené Pečky	1545	6,20	Lípec	185	17,80
KřeCHOř	358	6,80	Chotutice	447	18,30
Libenice	198	7,00	Pečky (pou)	4341	18,40
Lošany	301	7,40	Klášteří Skalice	122	18,60
Kbel	206	7,50	Radovesnice II	452	19,00
Konárovice	732	7,60	Toušice	247	19,30
Ratboř	528	7,70	Třebovle	418	20,50
Býchory	499	7,80	Kouřim (pou)	1875	20,90
Starý Kolín	1598	7,80	Chrástřany	513	21,30
Kořenice	584	8,10	Žiželice	1328	21,30
Grunta	87	8,30	Malotice	300	21,50
Velký Osek	2129	8,30	Ždánice	340	23,00
Veletov	212	8,60	Tatce	562	23,50
Velim	1913	8,90	Vitice	919	23,60
Jestřabí Lhota	350	9,10	Kšely	182	23,70
Volárna	422	9,60	Přistoupim	413	24,50
Pňov-Předhradí	538	9,70	Skvrňov	169	24,80
Polní Voděrady	139	9,90	Horní Kruty	471	25,60
Břežany I	331	10,60	Klučov	812	25,70
Němčice	325	11,70	Český Brod	6843	26,30
Ohaře	234	12,30	Poříčany	1179	26,50
Libodřice	223	12,40	Tuchoraz	337	26,60
Týnec n/Labem	1907	12,50	Hradešín	155	26,70
Polní Chrčice	149	12,90	Barchovice	197	27,00
Bělušice	229	13,00	Krupá	318	27,80
Cerhenice	1493	13,10	Vrátkov	206	28,30
Bečváry	990	13,60	Tismice	405	28,40
Církvice	149	13,90	Přehvozdí	141	29,10
Plaňany	1550	13,90	Rostoklaty	390	29,90
Žabonosy	210	14,20	Mrzky	116	30,10
Dománovice	138	14,90	Břežany II	502	32,20
Žehuň	465	15,10	Doubravčice	192	32,60
Krychnov	101	15,30	Tuklaty	676	32,70
Krakovany	768	15,50	Masojedy	49	34,50
Dolní Chvatliny	369	15,70	Přišimasy	565	35,00
Vrbčany	305	15,90	<b>CELKEM</b>	<b>90992</b>	

okres Nymburk	počet obyvatel	vzdálenost od Kolína (km)
Oseček	108	11,50
Libice nad	1350	12,20
Sokoleč	740	13,50
Sány	459	14,30
Dobšice	197	14,40
Choťánky	410	16,40
Odřepsy	298	16,70
Opolany	800	17,30
Okřínek	151	18,00
Pátek	475	18,20
Hradčany	230	18,30
Poděbrady	13180	18,30
Kolaje	85	18,50
Písková Lhota	391	18,70
Vrbová Lhota	374	18,80
Vlkov pod Oškob.	60	19,20
Opočnice	404	20,30
Dlouhopolsko	238	20,50
Senice	185	20,60
Kovanice	730	21,00
Kostelní Lhota	800	21,70
Kouty	249	21,80
Hořátev	483	22,00
Křečkov	315	22,00
Milčice	260	22,50
Vrbice	175	22,60
Úmyslovice	255	22,90
Krchleby	720	23,50
Podmoky	159	23,70
Kněžičky	189	23,90
Hořany	79	24,00
Městec Králové	2983	24,30
Netřebice	203	24,30
Zvěřinec	227	24,60
Velenice	250	24,70
Sadská (pou)	3044	24,80
Běrunice	911	25,00
Budiměřice	468	25,10
Nymburk	15079	25,60
Činěves	483	25,90
Písty	257	26,30
Sloveč	542	28,10
Dymokury	874	28,50
Chleby	359	28,50

okres Nymburk	počet obyvatel	vzdálenost od Kolína (km)
Třebestovice	812	28,60
Všechlapy	616	28,70
Kounice	945	29,20
Bobnice	849	29,40
Hradištko	430	30,10
Dvory	507	30,50
Černíky	117	30,70
Chrást	473	30,90
Kněžice	491	31,30
Čilec	209	31,80
Kamenné Zboží	545	31,80
Oskořinec	525	32,80
Záhornice	367	33,20
Vykáň	231	33,30
Velenka	203	33,70
Chotěšice	335	33,90
Jizbice	253	33,90
Jíkev	281	34,60
Bříství	306	34,70
Hrubý Jeseník	571	34,70
Křinec	1339	34,70
Chroustov	209	35,00
Kostomlátky	252	35,00
Nový Dvůr	66	35,40
Straky	535	35,40
Kostomlaty n/L.	1660	36,20
Loučeň	1125	36,40
Starý Vestec	152	37,10
Zbožíčko	168	37,10
Žitovlice	161	38,00
Přerov nad Labem	1022	38,20
Rožďalovice	1556	38,90
Semice	779	39,10
Mcely	356	39,70
Milovice	6300	41,00
Košík	352	42,20
Ostrá	341	43,20
Lysá n/L.	8312	43,70
Seletice	155	44,10
Jiřice	107	45,20
Stratov	324	45,70
Stará Lysá	439	47,90
Vestec	283	60,50
<b>CELKEM</b>	<b>85 288</b>	

okres Kutná Hora	počet obyvatel	vzdálenost od Kolína (km)
Hlízov	430	9,30
Suchdol	1034	11,00
Kutná Hora	21850	11,30
Nové Dvory	823	11,50
Miskovice	712	11,80
Církvice	1207	13,90
Záboří n/Lab.	790	13,90
Svatý Mikuláš	726	15,10
Rohozec	225	16,30
Třebešice	200	16,50
Křesetice	584	17,10
Vidice	230	17,80
Chotusice	659	18,10
Žehušice	573	18,20
Kluky	445	18,70
Malešov	866	19,20
Močovice	315	19,30
Bernardov	183	19,40
Košice	49	19,40
Úmonín	458	19,50
Čáslav (orp, pou)	10034	19,60
Vavřinec	443	20,20
Onomyšl	249	20,40
Nepoměřice	221	21,30
Uhlířské Janov.	3074	21,40
Vodranty	87	21,50
Rašovice	304	21,80
Horušice	208	22,00
Vlačice	251	22,00
Souňov	118	22,10
Horka I	397	22,20
Chlístovice	714	22,60
Žáky	291	23,00
Drobovice	391	23,40
Krchleby	381	23,50
Třebonín	122	23,70
Opatovice I	107	23,80
Brambory	113	24,40
Hraběšín	123	25,10
Staňkovice	287	25,10
Sudějov	64	25,20
Černíny	417	25,80
Vrdy	2857	25,80
Tupadly	620	26,00
Bílé Podolí	580	26,30

okres Kutná Hora	počet obyvatel	vzdálenost od Kolína (km)
Horky	349	26,30
Červené Janovice	739	26,40
Potěhy	593	26,50
Paběnice	154	26,70
Adamov	124	27,60
Štipoklasy	122	27,80
Schořov	69	28,10
Semtěš	266	28,20
Zbizuby	369	28,30
Bratčice	400	28,80
Žleby	1287	28,80
Úžice	572	28,90
Hostovlice	255	29,00
Starkoč	103	29,50
Šebestěnice	110	29,50
Vinaře	249	30,00
Petrovice I	307	30,40
Zbraslavice	1430	30,50
Podveky	249	30,60
Bludov	25	30,80
Okřesaneč	174	30,80
Čestín	545	30,90
Petrovice II	131	31,40
Rataje n/Sázavou	584	31,40
Zbýšov	677	31,80
Ledečko	168	33,40
Bohdaneč	436	33,50
Čejkovice	34	34,30
Samopše	96	34,30
Dobrovítov	130	35,40
Kácov	859	35,70
Vlkaneč	610	36,10
Soběšín	176	36,30
Slavošov	156	36,80
Řendějov	254	37,20
Třebětín	143	37,20
Pertoltice	181	38,10
Chabeřice	268	39,40
Dolní Pohled	105	39,80
Zruč n/Sáz.	4950	41,90
Horka II	390	42,10
Vlastějovice	512	42,10
Kobylnice	176	52,90
<b>CELKEM</b>	<b>74 339</b>	