

Ropa-překážka nebo hnací síla vývoje společnosti?

Martina Kopová

Bakalářská práce
2008



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta technologická

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta technologická
Ústav inženýrství ochrany živ. prostředí
akademický rok: 2007/2008

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Martina ČALOVÁ**
Studijní program: **B 2808 Chemie a technologie materiálů**
Studijní obor: **Chemie a technologie materiálů**

Téma práce: **Ropa – překážka nebo hnací síla vývoje společnosti?**

Zásady pro vypracování:

1. Prostudujte dostupnou literaturu a informační zdroje vztahující se k zadanému tématu.
2. Proveďte kritické srovnání nalezených informací.
3. Formulujte závěry.

Rozsah práce:

Rozsah příloh:

Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**

Seznam odborné literatury:

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Roman Slavík

Ústav inženýrství ochrany živ. prostředí

Datum zadání bakalářské práce:

19. února 2008

Termín odevzdání bakalářské práce:

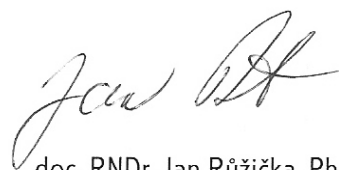
2. června 2008

Ve Zlíně dne 19. února 2008



doc. Ing. Petr Hlaváček, CSc.

děkan



doc. RNDr. Jan Růžička, Ph.D.

ředitel ústavu

ABSTRAKT

Abstrakt česky

Tato bakalářská práce se zabývá otázkou, zda a do jaké míry je naše civilizace závislá na ropě a jejích produktech. Je zde nastíněn počátek využívání ropy, rozvoj technologií zpracování a také jak je ropa v současnosti využívána. Závislost civilizace na ropě je posuzována i podle dopadů využívání ropy na životní prostředí. V závěru práce je diskutováno, zda je ropa nahraditelná nebo ne, a do jaké míry jsou využitelné alternativní zdroje a biopaliva.

Klíčová slova:

ropa, biopaliva, alternativní paliva

ABSTRACT

Abstrakt ve světovém jazyce

This Bachelor theses tries to answer the question if and also how much our civilization is dependent to crude oil and its products. It is outlined here when was the first time the crude oil was used, expansion of process technologies and how the crude oil is used at the present time. Civilization dependence on crude oil is looked on how the environment is influenced by its usage. With the end of the thesis there is the question of oil's substitutability and usage of alternative sources and smokeless fuels.

Keywords:

crude oil, smokeless fuel, alternative fuels

Poděkování, motto

Děkuji mému vedoucímu panu Ing. Romanu Slavíkovi za vstřícnost a pomoc při vypracování této bakalářské práce.

OBSAH

ÚVOD	4
1 HISTORIE VYUŽÍVÁNÍ ROPY	5
1.1 ROZVOJ A TECHNOLOGIE TĚŽBY ROPY	5
1.2 ROZVOJ TECHNOLOGIE ZPRACOVÁNÍ ROPY	7
1.3 BENZÍN, NAFTA A PRODUKTY Z ROPY	8
2 ZÁVISLOST CIVILIZACE NA ROPĚ	10
2.1 SOUČASNÉ VYUŽÍVÁNÍ FOSILNÍCH PALIV	10
2.2 ROPNÉ KRIZE A ZVYŠOVÁNÍ CEN ROPY	11
2.3 EKOLOGICKÉ HAVÁRIE PŘI TĚŽBĚ A DOPRAVĚ	13
2.3.1 Havárie ropných tankerů	14
2.3.2 Havárie ropných věží.....	15
2.3.3 Havárie ropovodů.....	16
2.3.4 Likvidace ropných látek	16
3 NÁHRADA ROPY	18
3.1 OBNOVITELNÉ ZDROJE ENERGIE	18
3.2 BIOPALIVA A VODÍKOVÉ HOSPODÁŘSTVÍ	19
3.3 JADERNÁ A TERMONUKLEÁRNÍ ENERGIE.....	20
ZÁVĚR	22
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	23
SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK	25
SEZNAM OBRÁZKŮ	26
SEZNAM TABULEK	27
SEZNAM PŘÍLOH	28

ÚVOD

Ropa je žlutohnědá až černá hořlavá směs plyných a tekutých uhlovodíků, která se přirozeně vyskytuje pod zemským povrchem. Taková je definice látky, která je v současnosti jednou z důležitých surovin pro výrobu pohonných látek pro dopravní prostředky, topných olejů a dalších ropných produktů, které jsou obsaženy v mnoha kosmetických výrobcích, barvách, léčivech, hnojivech, umělých hmotách atd. Každodenně tak lidé používají více než 4 000 produktů, které pocházejí z ropy. Z tohoto pohledu je ropa nejen nezbytná pro dnešní způsob života, a proto by se mohlo zdát, že jsme na ní závislí.

Závislost civilizace na ropě se také projevuje v politice, není tedy jen obyčejnou surovinou, ale „strategickým bohatstvím“, což vede k různým bojům o toto „černé zlato“. Ropné společnosti jsou rozhodnuté plně využít veškerý čas, který do vyčerpání zásob zbývá, takže sociální a ekologické problémy, které souvisejí s využíváním ropy, budou stále trvat.

Tato práce se zabývá otázkou, zda a do jaké míry je současná civilizace závislá na ropě a nastiňuje možnosti, čím by mohla v budoucnosti být nahrazena ropa v případě vyčerpání zásob.

1 HISTORIE VYUŽÍVÁNÍ ROPY

Ropné látky vzbuzovaly pozornost lidí již v dávné minulosti. Některým starověkým národům sloužily k léčebným účelům. Například Babylóňané používali ropné látky na spojování pálených cihel a Egypťané při mumifikaci. Zmínky o používání asfaltu nacházíme také v Bibli. V těchto dobách se asfalt získával velmi primitivním způsobem. Jeho kusy plující po vodě se sbíraly, ručně vymáčkávaly a dopravovaly v koších, které byly vysypané pískem. Asfaltem se především utěšňovaly čluny a lodě. Další použití ropné látky nacházely při námořních bitvách za římských válek, kdy byly rozlévány na vodu a zapalovány.

Ropa je tedy známá tisíce let. Ke skutečnému využití ropy však mohlo dojít teprve tehdy, když byly vytvořeny dobré technické předpoklady pro těžbu a zpracování ropy, což bylo na přelomu 18. a 19. století [2].

První ropný vrt byl otevřen v Pensylvánii v roce 1859, čímž započalo vyhledávání a využívání hlubinných zdrojů ropy po celém světě. Světové zdroje ropy se rychle zvětšovaly.

Zjistilo se, že benzín může být spalován v lehkých spalovacích motorech a výsledkem tedy byl ideální primární pohon vozidel. Motory spalující benzín se objevily v 70. letech 19. století a motory spalující těžší motorovou naftu vstříkovanou se stlačeným vzduchem se objevily koncem 80. let a využívaly Ottův cyklus [5].

Druhá světová válka ukázala, jak jsou fosilní paliva a zejména ropa cennou a nepostradatelnou surovinou, protože veškerá vojenská mašinérie byla na těchto surovinách závislá. Pokud pomineme výrobu zbraní a vozidel kde se používalo převážně tuhých fosilních paliv byla ropa nejcennější surovinou pro výrobu pohonných hmot. Jednalo se hlavně o benzin pro vozidla a tanky (u tanků se nafta neosvědčila, protože v zimě docházelo k jejímu zamrznutí) a leteckého benzínu tzv. kerosínu. Nafta se používala převážně v nákladních automobilech.

1.1 Rozvoj a technologie těžby ropy

Nejprve se ropa hledá. Jednou z metod jsou seizmické testy, při kterých se zaznamenávají odrazy uměle vyvolaných rázových vln. Další navigační systém – satelit, poskytuje spolehlivé signály využívané při hledání nových nalezišť. Dále probíhá těžba z vrtů, které mohou být na pevnině nebo na vrtných plošinách na moři. Ropa se dopravuje do rafinérie potrubím, které může být na zemském povrchu nebo ukryto v zemi či pod mořskou hladinou.

Používají se taktéž tankery. V rafinérii se ropa destilací rozděluje na frakce, které jsou pak použity k výrobě nejrůznějších spotřebních produktů.

Na počátku hledání ropných ložisek se používalo nárazové hloubení. Byly vytvořeny studny do hloubky několika set metrů. Často však docházelo k erupcím ropy nebo zemního plynu. Ve 2. polovině 19. století byla tato technika zdokonalena zavedením cirkulující kapaliny, což omezilo erupce z vrtu. Na konci 19. století bylo vyvinuto rotační vrtání, které je v současnosti nejdominantnější metodou hloubení ropných vrtů. Provádí se pomocí vrtací hlavy a cirkulující kapaliny, která se nazývá výplach. Základem této kapaliny je většinou voda, jejíž vlastnosti jsou upraveny speciálními přísadami. Výplach je většinou tixotropní a plní řadu funkcí jako např. vynáší vyvrtanou horninu, svým hydrostatickým tlakem uzavírá vrt proti erupci tekutin, přenáší výkon na vrtací hlavu, ochlazuje vrtací hlavu a zpevňuje stěny vrtu. Nad vrtem je umístěna věž. Během vrtání se průběžně analyzuje výplach, vzorky plynů a hornin. Součástí vrtání je i zpevňování stěn vrtů tzv. cementování vrtů. Vrtáky jsou vyráběny z karbidů kovů a některé části jsou osazeny průmyslovými diamanty.

Další variantou rotačního vrtání je turbínové vrtání. Na konci trubek, které se neotáčejí je umístěna turbína, která je poháněna výplachem a točí vrtákem.

Ropné vrty se dle účelu dělí na průzkumné a produkční vrty. Průzkumné se provádějí za účelem nalezení ropného ložiska. Některé mohou být změněny potom na produkční vrty. Ty se provádějí za účelem těžby ropy nebo zemního plynu.

Rozlišujeme několik způsobu těžby ropy:

- Primární těžba
- Sekundární těžba
- Terciální těžba

Primární metody využívají jen přirozenou energii ložiska a jednoduchá čerpací zařízení. Patří sem těžba kontrolovaným tokem, která se používá obvykle na začátku těžby ropy, kdy je v ložisku ropy dostatečný tlak. Ropa je vytlačována z pórů horniny do vrtu a na povrch je vytlačena expandujícím plynem nebo roztahující se ložiskovou vodou. Patří sem také těžba ropy proudem plynu a těžba čerpáním.

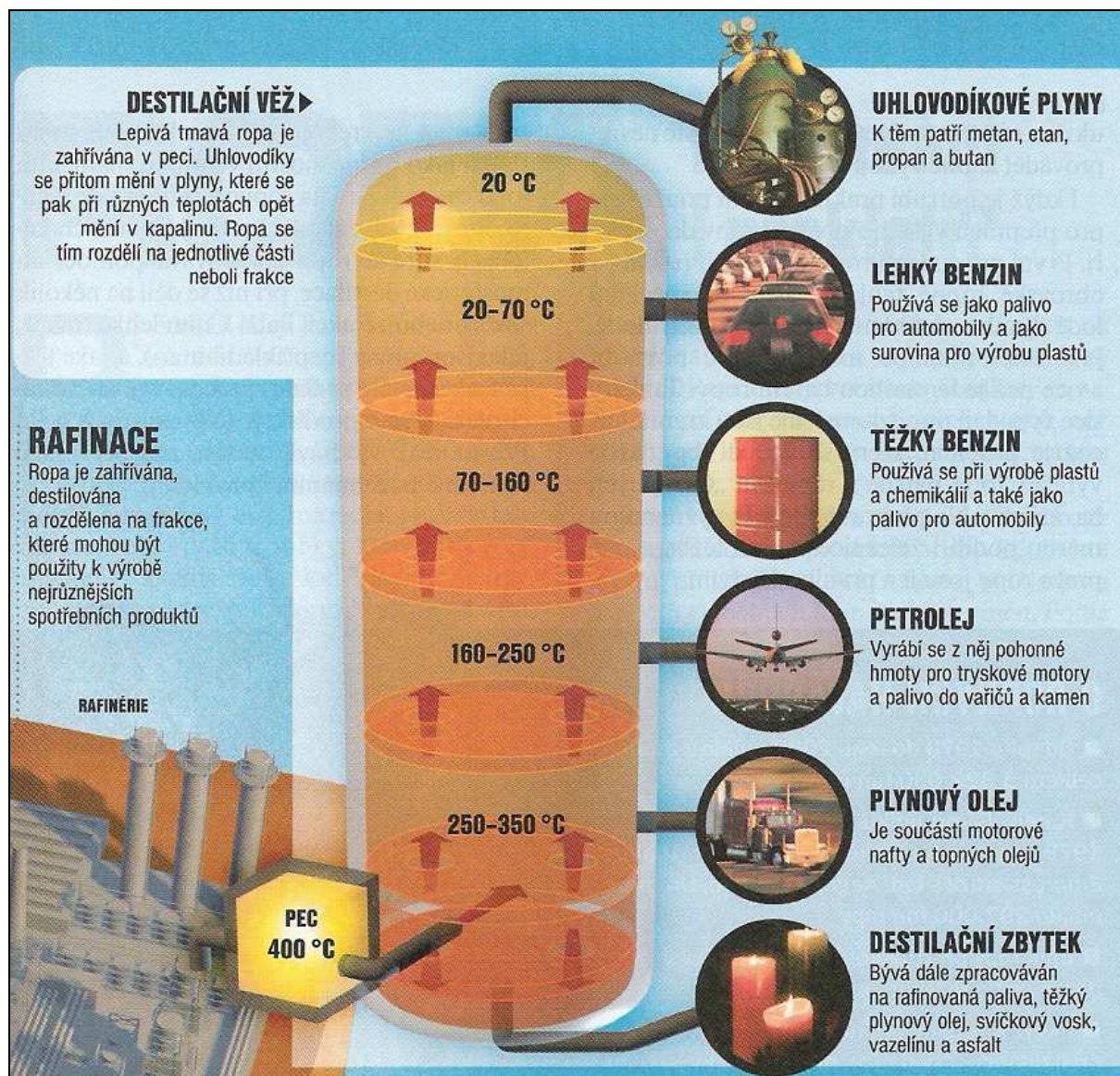
Při sekundárních metodách se vtláčením ložiskového plynu nebo vody udržuje na požadované úrovni tlak v ložisku. Zde je používána těžba podporovaná vtláčením plynu a těžba podporovaná vtláčením vody.

Terciální metody využívají k těžbě ropy externí látky, které nepocházejí z ložiska-např. je těžba podporovaná vtláčením oxidu uhličitého, horké vodní páry nebo je zapáleno ložisko [1].

1.2 Rozvoj technologie zpracování ropy

Již před 4000 lety se začaly těžit ropné písky. V Kanadě v roce 1967 a v období ropných krizí se začaly první větší pokusy o těžbu. Za tu dobu byla vyzkoušena těžba a různé technologie zpracování ropných písků [15].

Ropa se zpracovává různými postupy podle svého složení a podle kvality a kvantity požadovaných produktů. Nejprve se odsoluje a pak se destiluje na frakce (viz. Obr.1). Ropa se zpracovává v rafinériích.



Obrázek 1. Schéma zpracování ropy na jednotlivé frakce [11]

1.3 Benzín, nafta a produkty z ropy

Mezi hlavní výrobky rafinérií patří automobilové benziny, nafty, letecká paliva, plynná paliva, mazací oleje, topné oleje a asfalty. Některé ropné suroviny se používají i v petrochemickém průmyslu na výrobu alkenů, benzenu a dalších chemikálií. Rafinérie vybavené koksováním těžkých ropných frakcí produkují i různé druhy koksu. Další produkty můžeme vidět na Obr. 1.

Světová spotřeba ropných produktů neustále roste. V České republice stoupá především spotřeba motorové nafty. V letech 2000 až 2006 stoupla spotřeba nafty na 4,6 miliardy litrů

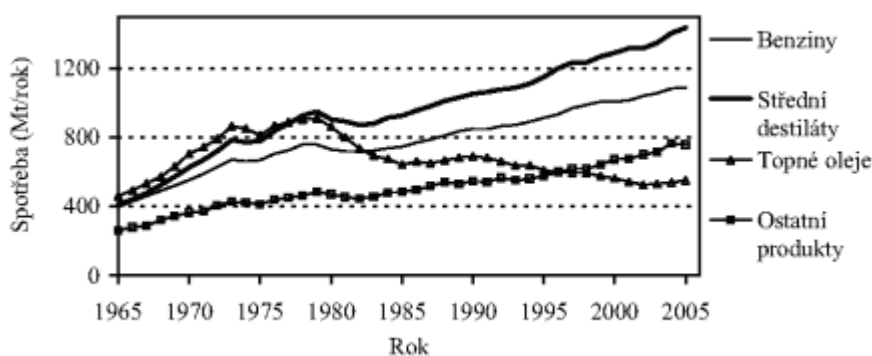
z 2,8 miliardy litrů, což je nárůst o 64 procent. Příčinou je vyšší poptávka po dieselových automobilech, větší mezinárodní kamionová doprava a rozmach stavebnictví [1,16].

2 ZÁVISLOST CIVILIZACE NA ROPĚ

Ať se nám to líbí nebo ne, civilizace je na ropě značně závislá. Každý den lidé používají tisíce produktů pocházejících z ropy. Světová spotřeba ropných produktů až na výjimky stále roste (viz. Obr. 2). Ropa a výrobky z ní jsou palivem pro dopravu a surovinou pro výrobu plastů. 95% vyráběného zboží potřebuje pro svou výrobu ropu.

První země na světě, Švédsko, chce zcela nahradit ropná paliva obnovitelnými zdroji energie. Chce toho dosáhnout do roku 2020. Dalšími důležitými aktéry hnutí za náhradu ropných paliv jsou Island a Brazílie. Výhodou Islandu jsou bohaté geotermální zdroje tepla. Do roku 2050 provedou převod všech automobilů na ostrově a celé lodní flotily na vodíkový pohon. Brazílie předpokládá náhradu benzínu etanolem, vyrobeným z cukrové třtiny, a to u 80 % dopravních prostředků [13]. Vidíme, že se lidé snaží nahradit ropu a to tedy opět dokládá fakt, že jsme na ní prozatím závislí.

Bez ropy by byl problém i s obživou lidstva. V zemědělství se používají umělá hnojiva, pesticidy, energie na pohon zemědělských strojů, na zavlažování a chov dobytka.



Obrázek 2. Spotřeba ropných produktů ve světě [1]

2.1 Současné využívání fosilních paliv

Mezi fosilní paliva patří ropa, uhlí a zemní plyn. Jsou to vyčerpatelné, neobnovitelné suroviny. Největší rozmach využívání fosilních paliv začal při průmyslové revoluci. V dnešní době jsou fosilní paliva nejdůležitější surovinou pro výrobu elektřiny, tepla a pohonných hmot. V roce 2007 se spotřebovalo 85,8 mil. barelů ropy za den.

2.2 Ropné krize a zvyšování cen ropy

Ropu zařazujeme mezi neobnovitelné zdroje. Stále se provádějí odhady, kdy bude všechna ropa spotřebována a jaké jsou její zásoby.

Situaci, kdy poptávka po ropě převyšuje nabídku se říká ropná krize. Tuto krizi již svět zažil i přes to, že zásoby ropy jsou zatím schopny potřeby lidstva uspokojovat. V historii nastala ropná krize výrazněji dvakrát a to kvůli politickým důvodům. Kartel států OPEC (The Organization of the Petroleum Exporting Countries) byla založena v roce 1960 a měla zajistit svým členům vliv na cenu ropy a možnost ovlivňovat zisky. Koordinuje vyjednávání s ropnými společnostmi ohledně produkce a ceny ropy. Její sídlo je ve Vídni (viz. Obr.4). Nejvýznamnějšími členy tohoto kartelu jsou Irán, Irák, Kuvajt a Saudská Arábie. Dále sem patří Alžírsko, Angola, Indonésie, Katar, Lybie, Nigérie, spojené arabské emiráty a Venezuela (viz. Obr. 3. a Obr.5). Podílejí se na produkci ropy ve světě 50-65%. Proto je důležitý mírový stav v těchto oblastech.



Obrázek 3. Členové kartelu OPEC [10]

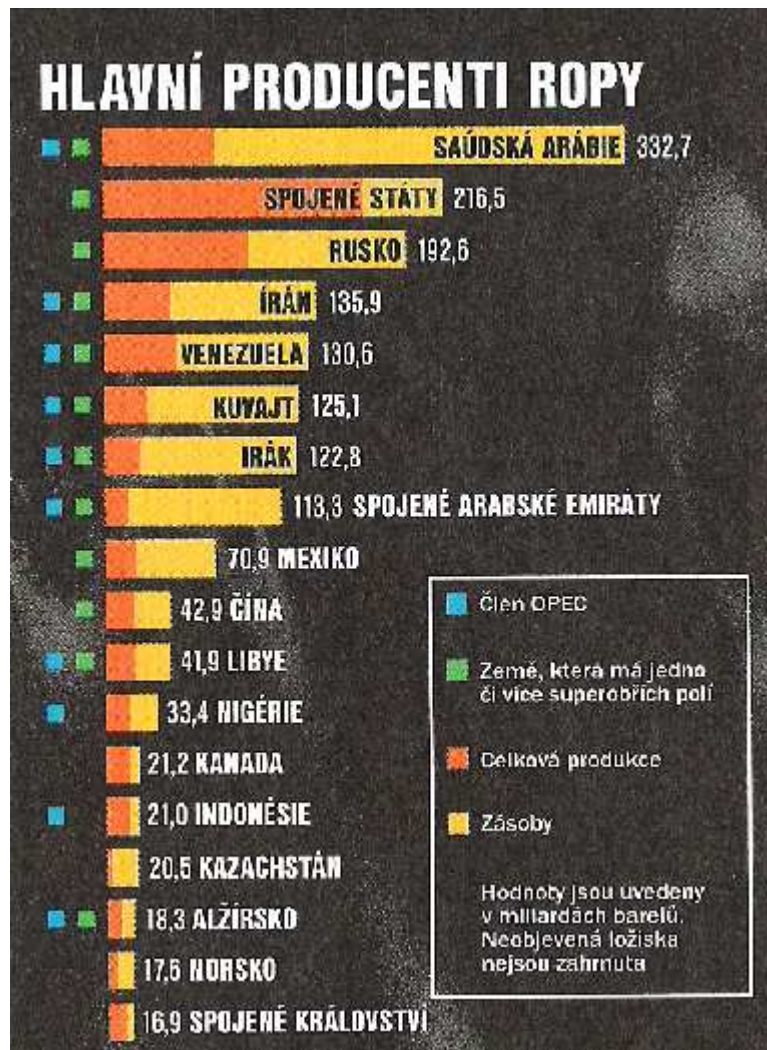


Obrázek 4. Sídlo OPEC ve Vídni [10]

První ropná krize vznikla počátkem 70. let, kdy došlo k nebezpečnému politickému vývoji na Blízkém východě, který zprostředkovaně vyvolal těžkou hospodářskou krizi v celém západním světě. Příčin této krize bylo několik. Kvůli ekonomické stagnaci v USA dostávali vývozcí ropy za ní méně. V roce 1971 dosáhla tamní produkce ropy svého vrcholu a od té doby klesá. Arabské země uvalily embargo na USA a další spojence Izraele. Tak v říjnu 1973 skokově stoupla cena americké ropy ze 3 USD na 11,65 USD. Embargo bylo odvoláno v březnu 1974, ale i přes to zvýšené ceny ropy zůstávaly a následná inflace způsobila pokles HDP USA. Započaly intenzivnější snahy o úspory energií, hledání nových nalezišť a snaha o lepší politiku, zamezující inflaci.

Druhá ropná krize proběhla v roce 1978, kdy nový islámský režim rozhodl o snížení vývozu ropy. Ostatní země OPEC, aby vyrovnaly deficit, zvýšily svoji těžbu. Vzrostly tedy ceny ropy a dosáhly maxima. Byla objevena nová naleziště v zemích, které nepatřily do kartelu OPEC. V průběhu 80. let cena ropy klesala. Tento ropný šok uvedl ekonomiku rozvinutých

zemí do deprese. Během 70. let si státy produkující ropu ukládaly své peníze do bank v rozvinutých ekonomikách. Došlo ke zvýšení úrokových sazeb v rozvinutých zemích, což ještě více prohloubilo depresi. Výsledkem rostoucí ceny ropy a poklesu vývozu vzniklo zadlužení rozvojových zemí [7].



Obrázek 5. Hlavní producenti ropy [11]

2.3 Ekologické havárie při těžbě a dopravě

Těžba tekutých plyných paliv jako je ropa a zemní plyn jsou vynikající energetické suroviny a jsou výchozí látky pro řadu chemických výrobků. Jejich těžba, výstavba potrubí, a doprava mohou mít nepříznivý vliv na životní prostředí. Vznikají požáry a výbuchy vrtných plošin, ale také při normálních těžebních operacích uniká do moře značné množství ropy. Dochází k tomu také při haváriích tankerů přepravujících ropu. K uvolňování ropy do-

chází i při provozu jiných lodí, protože většina má naftový motor. Odhaduje se, že do moře ročně unikne 10 milionu tun ropy. Jedna tuna ropy stačí ke znečištění 6 – 12 km² hladiny oceánu [4].

Přesto, že se v rafinériích dbá na ochranu životního prostředí, dochází i při pečlivé manipulaci ke znečišťování jednotlivých složek životního prostředí.

2.3.1 Havárie ropných tankerů

Havárie tankerů jsou nejčastější, protože jsou těžko ovladatelné a mají dlouhou brzdnou dráhu. Když ropa z tankeru vyteče, začne se rozlévat po hladině. Těkavější složky ropy se odpaří a zbytek je pak viskóznější a zůstává na hladině [4].

Jedna z prvních havárií tankerů v Evropě se stala v roce 1967 u jihozápadního pobřeží Cornwallu. Tanker Torrey Canyon najel na útes a do moře se rozlilo 120.000 tun ropy. Ropa pokrývala hladinu v délce přes 50 km. S havárií tohoto typu nebyly ještě žádné zkušenosti. Byla provedena řada pokusů na odstranění ropné skvrny za cenu vzniku toxických produktů a byl zapálen zbytek tankeru. Mořská fauna a flora se z tohoto zásahu vzpamatovala řadu let. Po této havárii se provedla řada dohod o bezpečnosti tohoto druhu přepravy a tras, nicméně k haváriím docházelo i nadále [6].

Tanker Valdez naplněný aljašskou surovou ropou mířil k pobřeží Spojených států. Po několika stech kilometrech skončila jeho cesta a do moře se začaly vylévat tisíce tun ropy. Bylo proraženo osm z jedenácti nádrží. První dva dny po havárii tankeru bylo klidné počasí a byly tedy dobré podmínky zasáhnout proti ekologické katastrofě. Již na začátku záchranných prací se ukázalo, že technika proti havárii takových rozměrů je naprosto nedostačující. Všechna zařízení byla konstruována pro případ havárií v přístavech nebo jejich blízkosti. Odčerpání ropy z hladiny se nepodařilo. Zapálením ropného koberce se potvrdilo to, že ropa hoří dobře do té doby, než se odpaří lehké a dobře hořlavé složky. Do ovzduší se uvolňovaly škodlivé látky a zbytek na hladině ničil vše živé. Třetí den po havárii v Aljašském zálivu zesílil vítr a ropný koberec se šířil k jihozápadu a pokrýval téměř 500 km². Ropou bylo zasaženo 2000 km pobřeží a havárie se změnila v katastrofu. Zahynulo až 300.000 mořských ptáků včetně orlů a další vodní živočichové. V širokém okolí katastrofy byl znemožněn rybolov po dobu několika let. Aljašský záliv se poté stal největší laboratoří světa. Pobřeží bylo rozděleno na několik úseků, z nichž některé byly ponechány přírodě a další lidem. Na 119 km pobřeží byly položeny brikety tvořené směsí solí, které se pomalu

rozpouštěly do půdy. Na částech pobřeží, které byly takto ošetřeny, mizela ropa zřetelně rychleji než na ostatních. Neuvěřitelná regenerační síla přírody, které pomohl také trochu člověk, konala téměř zázraky [4].

Tabulka 1. Přehled havárií tankerů převážející ropu

Datum havárie	Tanker	Množství vylité ropy [tuny]
18.3.1967	Torrey Canyon	120. 000
23.1.1976	Olympic Bravery	250. 000
16.3.1978	Amoco Cádiz	230. 000
31.12.1978	Andros Patria	50. 000
19.7.1979	Atlantic Empress	287. 000
6.8.1983	Castillo de Bellver	40. 000
25.3.1989	Exxon Valdez	38. 000
11.4.1991	Haven	50. 000
3.12.1992	Aegean Sea	70. 000
5.1.1993	Braer	85. 000
15.2.1996	Sea Empress	70. 000
12.12.1999	Erika	20. 000
13.11.2002	Prestige	77. 000

2.3.2 Havárie ropných věží

Odstavené vrtné plošiny na moři představují taktéž značný ekologický problém. Budou nejspíše potopeny na dno moře, což by ještě nebyl takový problém, ale jsou na nich různé zbytky ropy a pomocných chemikálií. Při haváriích ropných plošin do moře uniká ropa týdnů i měsíce, než se podaří ropný vrt uzavřít. Nehody na mořských ropných plošinách mají za následek materiální škody, znečištění životního prostředí a někdy také smrt zaměstnanců.

Největší katastrofa v historii těžby ropy byla v roce 1988 na plošině Piper Alpha v Severním moři. Tragédii způsobil únik plynu z vadného ventilu a zahynulo zde 167 osob [1, 6].

2.3.3 Havárie ropovodů

Česká republika je závislá na dopravě ropy dvěma ropovody. První je ropovod Družba, vedoucí z Ruska. V roce 1996 byl zprovozněn další ropovod v ČR, Ingolstadt. Ropovody jsou často terčem teroristických útoků, aby byla oslabena ekonomická situace země.

Dne 27. 1. 2005 došlo v České republice k úniku z ropovodu Družba. V Novém Městě u Kolína se zjistily snížené hodnoty tlaku. Díky klimatickým podmínkám - 8°C nedocházelo k vsáknutí ropy do půdy. Nainstalovala se norná stěna, aby se zabránilo šíření kontaminace po povrchu. Další den v ranních hodinách bylo zahájeno odčerpávání ropy, která se odvážela do přečerpávací stanice Nové Město u Kolína. Byla kontaminována plocha o rozloze zhruba 8000 m². Dne 29. 1. 2005 v ranních hodinách bylo ukončeno odčerpávání ropy z potrubí. Následně byl proveden odkryv a očištění potrubí. Ve spolupráci s firmou SPT Pardubice byl proveden výřez potrubí s identifikovanou trhlinou a jeho nahrazení novým kusem potrubí o délce 10 m. Práce na výměně potrubí byly ukončeny 30. ledna 2005 [17].

2.3.4 Likvidace ropných látek

Ropa na vodě vytváří plovoucí vrstvu, která zamezí přístupu kyslíku do vody. Tím se snižuje tvorba planktonu, což je potrava pro ryby a jiné živočichy. Když dojde k havárii na pevnině, ropa proniká do spodních vod a kontaminuje ji velmi dlouhou dobu. Regenerace kontaminované půdy závisí na vlastnostech ropné frakce. Nejrychleji se regeneruje půda kontaminovaná těkavými frakcemi – benzín, petrolej.

Při úniku ropy je nutno učinit tato opatření:

- zastavit únik ropných látek
- zamezit šíření kontaminace
- zachytit a odklidit ropné látky
- ekologicky šetrným způsobem zachycené ropné látky zlikvidovat

Pokud na hladině vznikne ropná skvrna, musí se zabránit jejímu dalšímu šíření po hladině a to tak, že se skvrna ohraničí nornými stěnami a následně se odstraňují ropné látky. Při haváriích tankerů se odstraňují ropné látky odsáváním pomocí speciálních lodí. Menší skvrny se sprchují adsorbenty, které ropné látky adsorbují. K zachycení a odklizení se používají sypané adsorbenty, granulovaná pryž nebo textilní materiály.

V čistírnách odpadních vod se ropné látky zachytávají na aktivovaném kalu, kde potom probíhá jejich biologické odbourávání. Rychlost tohoto odbourávání závisí na složení aktivního kalu, teplotě, intenzitě provzdušňování, koncentraci ropných látek atd.

Při znečištění půdy se dekontaminuje pomocí mikroorganismů nebo solidifikace, což je proces, kdy se vybere znečištěný materiál a smíchá se s vhodným pojivem-vápnem nebo cementem. Vytvoří se bloky, které se pak skladují na bezpečném místě tak, aby nedocházelo k poškozování životního prostředí.

Těkavé sloučeniny obsažené v ropě a frakcích mohou unikat a znečišťovat ovzduší. Některé uhlovodíky, siřné a organické sloučeniny mohou mít nepříjemný zápach, toxicitu a některé z nich ovlivňují skleníkový efekt a podporují tvorbu nežádoucího ozonu. Proto se sleduje koncentrace těchto látek v ovzduší a podnikají se kroky k jejich snižování [1].

3 NÁHRADA ROPY

Energetické potřeby lidstva stále rostou, a proto se intenzivně hledají alternativní zdroje, které by do budoucna dokázaly nahradit ztenčující se světové zásoby ropy. Vývoj alternativ si však žádá velké finanční náklady a zabírá desítky let. Důvodů pro uplatnění alternativních paliv je však více než jen hrozba, že ropa bude někdy vyčerpána. K těm patří snaha snížit exhalace, snaha hospodářsky vyspělých zemí o strategickou nezávislost na producentech ropy, vysoká cena ropných paliv, nedostatek ropných paliv, např. v období válek nebo ropných krizí atd. [12].

Vzhledem ke stávajícím kapalným pohonným hmotám vyrobeným z ropy, lze za alternativní paliva použitelná v dopravě považovat:

- kapalná paliva vyrobená z dalších druhů fosilního uhlíku, tj. z bitumenových písků, kerogenních hornin, uhlí a zemního plynu
- plynná fosilní paliva, tj. zemní plyn a zkapalněný ropný plyn (LPG)
- plynná a kapalná biopaliva
- vodík [1]

Rostliny jsou na rozdíl od fosilních paliv obnovitelné, avšak v praxi je to složité. Když lidé vyrábějí z biomasy paliva, efektivita tohoto procesu je nízká. Na pěstování rostlin musí lidé vynaložit energii-naftu na pohonné hmoty pro obdělávání půdy a hnojiva, jejichž výroba je taktéž náročná.

3.1 Obnovitelné zdroje energie

Obnovitelné zdroje, nazývané také alternativní zdroje jsou takové, které mají schopnost se částečně nebo úplně samy obnovovat.

Mezi tyto alternativní zdroje patří:

- energie vody
- geotermální energie
- spalování biomasy
- energie větru

- energie slunečního záření
- využití tepelných čerpadel
- energie příboje a přílivu oceánu

Vodní a geotermální energie jsou již dávno čerpány. Dále využíváme větrnou, sluneční, přílivovou energii, ale je nepravděpodobné, že vynahradí v takové obrovské míře paliva.

Vodní elektrárny jsou perspektivní především v oblastech prudkých toků s velkými spády. v České Republice nejsou přírodní podmínky na budování vodních energetických děl ideální. Fungují u nás spíše jako doplňkové zdroje primárních zdrojů, což je energie z přírodních zdrojů. Kromě uhlí, ropy, zemního plynu a dřeva se k primárním zdrojům řadí i uran.

Získávání elektrické energie ze slunečního záření je pro přírodu nejčistším a nejšetrnějším způsobem její výroby. V České republice je využívání sluneční energie zatím na počátku svého rozvoje. Využití solární energie rozdělujeme do dvou skupin a to pasivní a aktivní využití. Pasivní využití je založeno na principu solární architektury, což je vhodná orientace prosklených ploch a tepelně akumulčních stěn. Aktivní využití je realizováno pomocí přídavných zařízení tzv. slunečních kolektorů.

Ze slunečního záření můžeme elektřinu získávat také pomocí chemické energie tím způsobem, že se voda rozloží pomocí slunečního záření na vodík a kyslík. Nahromaděná energie se potom může uvolnit jako teplo nebo v palivovém článku jako elektrický proud [18].

Využívání sluneční energie by bylo přínosem pro lidstvo. Jako náhrada ropy na výrobu elektrické energie je to ideální řešení, protože se jedná o zdroj, kterého je a ještě dlouho bude v přírodě dostatek.

3.2 Biopaliva a vodíkové hospodářství

Nejznámějším biopalivem je tzv. bionafta, vyráběná chemickou reakcí oleje s methanolem a hydroxidem sodným. Dalším rozšířeným biopalivem je bioethanol, vyráběný z kukuřice nebo cukrové třtiny. Podle vědců se při používání biopaliv pomáhá přírodě, protože se nezvyšuje koncentrace CO_2 , což je jeden ze skleníkových plynů. Dále jsou biopaliva řešením ekonomické krize, která zřejmě nastane, protože zásoby ropy stále klesají. Jenže výroba

biopaliv vyvolává velký tlak na přírodu. Rozrůstají se nová pole na úkor mokřadů a lesů. Orná půda se více využívá na pěstování obnovitelných zdrojů energie a ne na výrobu potravin. Zda jsou biopaliv přínosem pro životní prostředí a lidstvo, je otázkou. Stačí se zamyslet kolik energie z nich získáme a kolik musíme pro jejich vypěstování vynaložit. Např. řepka vyčerpává půdu, protože potřebuje hodně živin. Na tomto poli se může znovu pěstovat až po čtyřech letech. Kukuřice potřebuje hodně pesticidů [14].

Biopaliva jsou drahé a náročné na výrobu, což je nevýhodou. Zvyšuje se sklízení plodin k výrobě biopaliv, což pak vede ke zdražení potravin.

Principem vodíkového hospodářství je využití vodíku jako nosiče a zásobníku energie. V jednoduchém zařízení, do něhož se plní jen vodík, vzniká reakcí se vzdušným kyslíkem elektrická energie. Odpadním produktem zůstává obyčejná voda. Opomíjí se ale nebezpečí plynoucí z úniku vodíku do atmosféry.

3.3 Jaderná a termonukleární energie

Největším technickým vynálezem 20. století bylo využití atomové energie [8]. Využití této energie neprodukuje žádný oxid uhličitý a může zabránit změnám klimatu. Temelín je pro nás teď jeden z nejekologičtějších zdrojů energie. Když srovnáme, jak velká by musela být větrná elektrárna dosahující podobné produkce elektřiny a kolik lesů a přírody by kvůli tomu muselo být zničeno, je atomová energie výhodnější, avšak nebezpečná. Navíc větrné elektrárny nedokáží zajistit stabilní přívod elektřiny. Jaderná energie ze štěpných reaktorů, které jsou k atmosféře velice šetrné, je bohužel spojena s produkcí vysoce a dlouhodobě působícího radioaktivního odpadu. Jeho uskladnění je sice bezpečné, ale únik může hrozit. Zásoby uranu ^{235}U pro štěpné jaderné reaktory se také zmenšují. Jaderná energetika má ve výhledu i převratný typ reaktorů s podkritickým množstvím paliva. Tyto reaktory se budou udržovat v chodu pomocí urychlovačů. Dokáží spalovat i produkty štěpení, včetně již vyhořelých palivových článků uložených prozatím v meziskladech jaderného odpadu. Atomová elektrárna se staví asi 10 let, kdežto sluneční nebo větrnou elektrárnu lze instalovat během několika dní a může okamžitě produkovat obnovitelný proud.

Nejvyšší hustotu toku energie slibují termojaderné reaktory. Řízená termojaderná fúze je proces, při němž se jádra lehkých atomů spojují a vytvářejí těžší prvek a dochází při tom k úbytku hmotností. Tato chybějící hmota se přemění v kinetickou energii, která se v podo-

bě tepelné energie vyvede z reaktoru a využije. Vzorem tohoto zdroje energie je samotné Slunce, které získává energii ze slučování jader vodíků na helium a těžší prvky. Tato zmíněná jaderná fúze je základem většiny obnovitelných zdrojů energie na zeměkouli. Spálením 2,5 milionů tun uhlí v klasické elektrárně se dá nahradit pouhými 500 kg vodíku ve fúzní elektrárně. Předpokládá se, že nejvhodnějším palivem pro fúzní elektrárny by mohlo být deuterium, což je izotop vodíku 2H . Nachází se v libovolné sloučenině obsahující vodík - tedy i v obyčejné vodě. Energetickou potřebu České republiky by mohlo deuterium z Máchova jezera zajišťovat po neuvěřitelnou dobu sto let. Celosvětové zásoby paliva pro fúzní elektrárny by vystačily na desítky milionů let [9,18].

Atomová energie je jedním z nejekologičtějších zdrojů energie. Jedinou nevýhodou je uskladňování jaderného odpadu, ale myslím si, že je to stále lepší než současný trvalý stav nebezpečných emisí.

ZÁVĚR

Cílem této bakalářské práce bylo ukázat, zda ropa je překážkou pro lidstvo nebo ne. V práci jsem se zabývala problémy, které jsou spojeny s těžbou a přepravou ropy. Při haváriích tankerů, ropných věží či ropovodů dochází ke značným škodám na životní prostředí. Navíc ropa se řadí mezi neobnovitelné zdroje energie, tak vzniká otázka, co potom když dojde. Civilizace je na ropě v současnosti závislá. Bez ropy by nyní nemohl existovat běžný život lidí.

Dále jsem se zabývala alternativními zdroji energie mezi které patří: energie vody, větru, geotermální, spalování biomasy, využití tepelných čerpadel, energie slunečního záření a energie příboje a přílivu oceánu. Tyto zdroje jsou sice využitelné, avšak ne všude a ne za každých podmínek. V České republice např. energii vody nevyužijeme, protože zde nejsou prudké toky ani velké spády. Větrná energie zase nezajistí nepřetržitou dodávku elektrické energie. Takže tyto zdroje energie nejsou zrovna šťastným řešením náhrady ropy. Z alternativních zdrojů by bylo nejvýhodnější a nejšetrnější k přírodě využívání sluneční energie.

Atomová energie je zatím pro lidstvo nejčistším zdrojem energie. Této energii se mnoho lidí brání kvůli jadernému odpadu a nebezpečí výbuchu.

Zda využívat biopaliva nebo ne je též složitá otázka. Je třeba uvědomit si, kolik energie se vloží do pěstování plodin a kolik se z toho získá. Zatím výsledky moc přesvědčivé nejsou. Navíc aby auta a veškerá doprava mohla fungovat bez problémů na biopaliva, chtělo by to mnoho nových konstrukčních řešení a úprav na pohonných jednotkách. Navíc zastávám názor, že plodiny jsou k jídlu a ne na výrobu energie.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

1. BLAŽEK, J., RÁBL, V.: *Základy zpracování a využití ropy*. 2. vyd. Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, Praha 2006. ISBN 80-7080-619-2. Str. 18,19,165,211
2. BALADA, A.: *Od ropy k plastickým hmotám*. Státní nakladatelství technické literatury, Praha 1962. ISBN 04-003-62
3. URBÁNEK, D.: *Černé zlato* [online] Fond Shop, c2005, [cit. 2008-01-30]. Dostupné na: <http://www.fondshop.cz/index.asp?id=27&action=p_kh_czl>.
4. HIKLOVÁ, B. *Ropné havárie* [online]. c2002, [cit.3.2.2008]. Dostupné na: <<http://www.referaty.cz/referaty/referat.asp?id=3123&pageTitle=Ropn%20havrie>>.
5. VACEK, J.: *Průmyslová revoluce 1750-1900* [online].c2007, [cit.3.2.2008]. Dostupné na: <<http://www.jcmf.cz/lib/htech/revoluce.html>>.
6. AM studio: *Katastrofa tankeru Torrey Canon byla jednou z prvních v Evropě*. [online]c.2000-2004 [cit.12.4.2008]. Dostupné na: <<http://www.lode.cz/re/clanek.php?rub=1&ID=2477>>
7. TEJKALOVÁ, K.: *Živel oheň-energie* [online].c.2007, [cit.28.3.2008]. Dostupné na:<<http://energie.zivly.cz/prispevek.php?cid=157>>.
8. GEORGE, A.:*Essays: Jenseits von Öl und Gas: die Methanolwirtschaft* [online]. c.2005, [cit.3.2.2008]. Dostupné na: <<http://www.angewandte.de>>.
9. LOVELOCK, J.: *Atomová energie je jediné řešení globálního oteplení* [online]. c.2004[cit.25.2.2008]. Dostupné na: <<http://www.priroda.cz/clanky.php?detail=79>>
10. WIKIPEDIA: *Organizace zemí vyvážejících ropu* [online]. c.1996-2008 [cit.14.3.2008]. Dostupné na: <<http://encyklopedie.seznam.cz/heslo/189091-opec>>
11. PROBUĎTE SE!, č.8.11.2003. Praha 9: Náboženská společnost Svědkové Jehovovi, 1946- . Vychází měsíčně.
12. KITTEL, H.: *Alternativní motorová paliva* [online]. [cit.13.5.2008]. Dostupné na : <<http://www.cappo.cz/veletrh2003/kittel.html>>
13. *Technický týdeník* [online]. [cit.15.5.2008]. Dostupné na: <<http://www.techtydenik.cz/detail.php?action=show&id=839&mark=>>>

14. BŘEZINA, I.: *Ekologie: Biopaliva zabíjejí lidi* [online]. [cit.17.5.2008]. Dostupné na: <http://neviditelnypes.lidovky.cz/ekologie-biopaliva-zabijeji-lidi-dox-/p_veda.asp?c=A080108_103402_p_spolecnost_wag>
15. CÍLEK, V., KAŠÍK, M.: *Nejistý plamen. Průvodce ropným světem* [online]. [cit.24.5.2008]. Dostupné na: <<http://www.scienceworld.cz/sw.nsf/knihy/FA6DE6A4ACBEC171C12572E9004625CD?OpenDocument&cast=1> >
16. IHNED: *Spotřeba nafty převálcovala benzín* [online]. c. 1996-2008 [cit.24.5.2008]. Dostupné na: http://ekonomika.ihned.cz/c4-10149600-21433120-001000_d-spotreba-nafty-prevalcovala-benzin
17. KOVÁČ, P., KANTA, J.: *Havárie ropovodu Družba u Čáslavi* [online]. [cit.26.5.2008]. Dostupné na: <http://www.mvcr.cz/casopisy/112/2005/duben/ropovod.html>
18. ACTUM s.r.o.: *Alternativní zdroje energie* [online]. c.2000-2006 [cit.27.5.2008]. Dostupné na: <<http://www.alternativni-zdroje.cz/slunecni-solarni-elektrarny.htm>>

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

ABC Význam první zkratky.

B Význam druhé zkratky.

C Význam třetí zkratky.

SEZNAM OBRÁZKŮ

<i>Obrázek 1. Schéma zpracování ropy na jednotlivé frakce [11]</i>	<i>8</i>
<i>Obrázek 2. Spotřeba ropných produktů ve světě [1]</i>	<i>10</i>
<i>Obrázek 3. Členové kartelu OPEC [10]</i>	<i>11</i>
<i>Obrázek 4. Sídlo OPEC ve Vídni [10]</i>	<i>12</i>
<i>Obrázek 5. Hlavní producenti ropy [11]</i>	<i>13</i>

SEZNAM TABULEK

<i>Tabulka 1. Přehled havárií tankerů převážející ropu</i>	15
--	----

SEZNAM PŘÍLOH

PŘÍLOHA P I: NÁZEV PŘÍLOHY