

Vysoká škola technická a ekonomická v Českých Budějovicích
Ústav technicko-technologický

Logistika zemního plynu v České republice

Autor diplomové práce:	Romana Kojanová
Vedoucí diplomové práce:	Ing. Jarmila Straková, Ph.D.
Oponent diplomové práce:	doc. Ing. Rudolf Kampf, CSc.

České Budějovice 2017

Cíl práce

Cílem diplomové práce je analyzovat spotřebu zemního plynu v České republice, analyzovat dodavatele zemního plynu, stávající logistické zabezpečení, zpracovat návrhy na řešení logistického zabezpečení, provést zhodnocení navrhovaného řešení v oblasti technické a ekonomické.

Použité metody

Metody použité při analýze výzkumného problému v této práci jsou:

- Sběr, shromažďování a zpracování dat.
- Metoda pozorování a dotazování.
- Abstrakce.
- Analýza a syntéza.
- Dedukce

Zemní plyn

- přírodní hořlavý plyn
- těží se z porézních sedimentárních hornin uzavřených ve strukturních pastech podobně jako ropa
- směsí plynných alkanů metanu, etanu, propanu a butanu
- vyskytuje se samostatně nebo společně s ropou a černým uhlím
- při jeho spalování vzniká nejmenší podíl CO₂ - považován za ekologické palivo
- bez zápachu, proto se odorizuje , tj. přidávají se do něj páchnoucí plyny
- využívá se jako zdroj energie a jako surovina pro chemický a palivový průmysl

CNG

stlačený
zemní plyn

- slouží především jako topné médium v domácnostech
- při spalování dochází k výrazně nižší produkci emisí, které v podstatě neobsahují nebezpečné pevné částice
- neřadí se mezi obnovitelné přírodní zdroje, je však zajímavou alternativou tradičních pohonných hmot

Výhody a nevýhody CNG

Výhody

- kvalitní vysokooktanové motorové palivo (o. č. 128)
- auta vykazují snížení hladiny hluku o 10 – 15 dB
- lepší startování za nízkých teplot
- zatíženo minimální spotřební daní
- vozidla jsou zatížena nulovou silniční daní
- CNG z auta nelze zcizit

Nevýhody

- zmenšení zavazadlového nebo nákladového prostoru
- řídká síť čerpacích stanic
- může být zakázán vjezd vozidlům do podzemních garáží
- nutné častěji tankovat – kratší dojezdová vzdálenost
- povinné prohlídky a atestace palivové soustavy a tlakových nádrží

LNG

zkapalněný zemní plyn

- v přírodě se prakticky nevyskytuje
- zkapalňován po vytěžení, aby mohl být pomocí tankerů dopravován
- lodní flotila pro transport LNG je omezená a současně náročná na bezpečnost i údržbu
- lodní terminály jsou nákladné a je jich málo
- využíván především v těžké dopravě (autobusová a nákladní)

Výhody a nevýhody LNG

Výhody

- cca 600 krát menší objem v porovnání se zemním plynem v plynném skupenství = vyšší dojezd vozidla
- vysoká energetická hustota
- nádrže na LNG mají podstatně nižší hmotnost a díky jejich menšímu objemu mají vozidla větší úložný prostor

Nevýhody

- uchování zkapalněného plynu za velmi nízkých teplot = ekonomicky i technologicky velmi náročné
- při delší odstavce vozidla může docházet k odparu paliva z nádrže
- proces zkapalňování zemního plynu je energeticky velmi náročný

Energetický regulační ústav

- regulace cen
- podpora využívání obnovitelných a druhotných zdrojů energie a kombinované výroby elektřiny a tepla
- ochrana zájmů zákazníků a spotřebitelů
- ochrana oprávněných zájmů držitelů licencí
- šetření soutěžních podmínek
- podpora hospodářské soutěže v energetických odvětvích
- výkon dohledu nad trhy v energetických odvětvích

Společnost NET₄GAS

- rok 2001 - privatizace českého plynárenství, nový vlastník společnost RWE Gas
- rok 2006 - založena nová samostatná společnost RWE Transgas Net, jako důsledek legislativních požadavků na oddělení činností provozovatele přepravní soustavy
- rok 2010 - společnost RWE Transgas Net přejmenována na NET₄GAS (pokračující proces oddělování přepravy plynu od vlastního obchodování s plynem podle regulační politiky EU)
- držitel výlučné licence pro přepravu zemního plynu (TSO) v ČR
- ročně přepravuje okolo 45 miliard m³ zemního plynu (z toho 15 % pro domácí spotřebu)
- provozuje plynovody pro mezinárodní tranzitní a vnitrostátní přepravu zemního plynu o celkové délce více než 3 800 km
- aktivní role při propojování a integraci evropských trhů s plynem

Vnitrostátní přepavní soustava

Hraniční předávací stanice české plynárenské soustavy:

- ČR – Lanžhot, Hora Sv. Kateřiny, Brandov
- SRN – Waidhaus, Olbernhauv SK – Mokrý ráj
- PL – Cieszyn

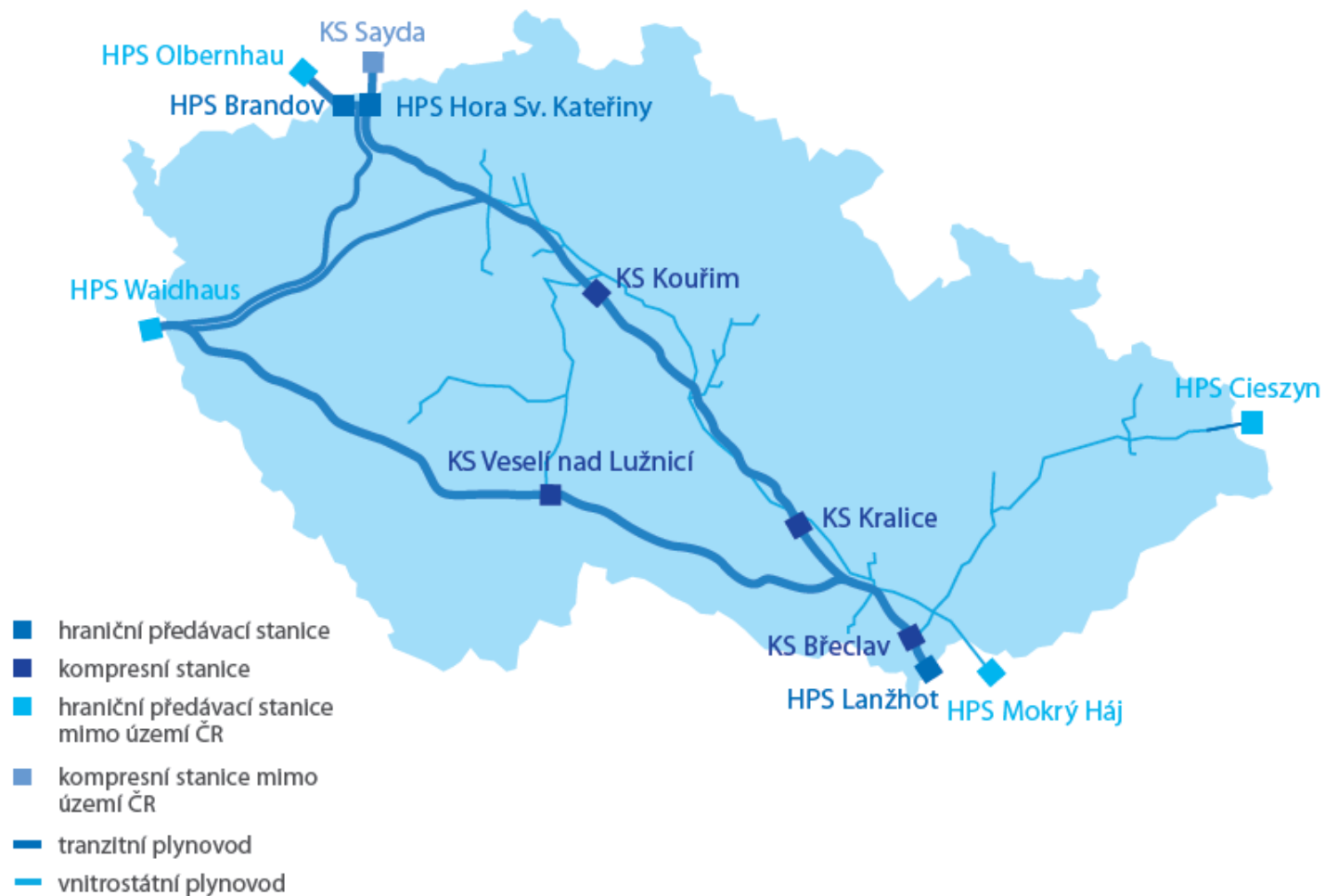
Kompresní stanice:

- Břeclav
- Hostim
- Kralice nad Ohří
- Kouřim
- Veselí nad Lužnicí

Regionální distributoři:

- Pražská plynárenská Distribuce, a.s.
- Innogy s.r.o.
- VČP Net, s.r.o.
- JMP Net, s.r.o.
- SMP Net, s.r.o.
- E.ON Distribuce, a.s.

Přepravní
soustava ČR
provozovaná
společností
NET₄GAS



Plánované projekty rozšíření přepravní soustavy

- projekt Moravia (DZ-3-002) - zabezpečení dostatečné výstupní kapacity pro oblast severní Moravy
- Česko-polský propojovací plynovod (TRA-N-136) - posílení efektivního fungování obou plynárenských přepravních soustav
- obousměrné česko-rakouské propojení (Bidirectional Austiran-Czech Intermonnection, BACI, TRA-N-133) - první přímé propojení rakouského a českého trhu s plynem
- propojení české přepravní soustavy s bodem Oberkappel na německo-rakouské hranici (Connertion to Oberkappel, TRA-N-135) - posílení zásobovacích cest zemního plynu na jih od ČR, nepřímo by připojil zásobníky plynu v Rakousku a Německu

Bezpečnost dodávek zemního plynu v ČR

$$N - 1 \text{ ————— } \times 100, \quad N - 1 \geq 100\%$$

- D_{max} nejvyšší denní spotřeba při mimořádně silném odběru s pravděpodobností jednou za 20 let
- EP_m součet vstupních technických kapacit hraničních bodů
- P_m maximální těžba plynu z vlastních zdrojů
- S_m maximální přepravitelný objem ze zásobníků
- I_m vstupní technická kapacita největší plynárenské infrastruktury (v ČR hraniční bod Lanžhot)

Vzorec popisuje schopnost technické kapacity přepravní soustavy (včetně propojovacích, těžebních a skladovacích zařízení v ČR) uspokojit spotřebu plynu v případě narušení nejvyšší plynárenské infrastruktury v období jednoho dne s mimořádně silným odběrem.

Podle požadavků Nařízení by měly vypočtené výsledky vzorce N-1 být minimálně 100%.

Bezpečnost dodávek zemního plynu v ČR v letech 2017 – 2026

Bezpečnost dodávek (mil. m ³ /den, při 0°C, 101,325 kPa)	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
P_m	0,4	0,5	0,6	0,6	0,6	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
S_m total	69,7	70,6	73,0	73,5	73,5	73,5	73,7	73,8	73,8	73,8
EP_m L+W+H+C+B	327,8	327,8	327,8	327,8	327,8	327,8	327,8	327,8	327,8	327,8
I_m Lanžhot	147,3	147,3	147,3	147,3	147,3	147,3	147,3	147,3	147,3	147,3
D_{max}	65,5	65,5	69,1	69,1	72,7	72,7	72,7	72,7	72,7	73,7
Požadavek nařízení (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
N-1 (%)	382,5	384,1	367,5	368,3	350,0	349,9	350,2	350,4	350,4	346,1




Tabulka prezentuje hodnoty vzorce N-1 se zahrnutím plánovaných projektů s finálním investičním rozhodnutím, které navyšují technickou kapacitu přepravní soustavy. Je z ní patrné, že ČR v letech 2017 – 2026 bude plnit minimální požadavek Nařízení (EU) č. 994/2010 a dokonce ho překračuje o více než 245%. Vyplývá z toho, že ve vztahu k tomuto Nařízení EU je dodávka zemního plynu v České republice bezpečně zajištěna.

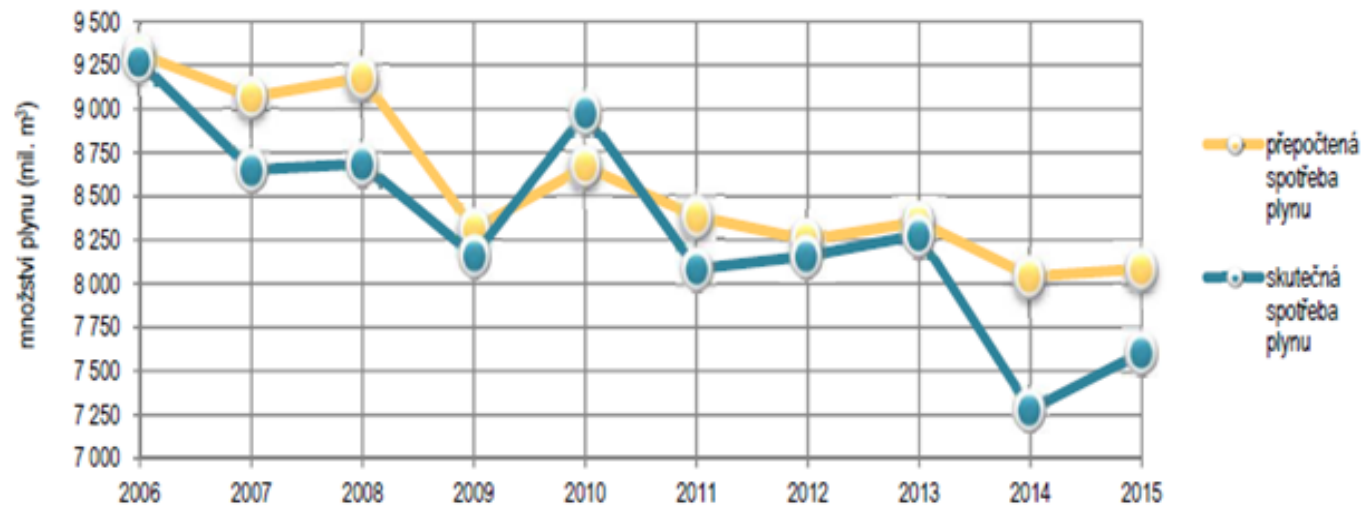
V rámci Desetiletého plánu rozvoje přepravní soustavy společnost NET₄GAS zjistila, že stávající přepravní soustava má dostatečnou vstupní kapacitu k pokrytí maximální denní spotřeby české republiky pro následující desetiletou etapu.

Spotřeba zemního plynu v ČR

- spotřeba zemního plynu v ČR za posledních deset let přes drobné výkyvy v některých letech stále klesá. Mezi roky 2006 až 2015 klesla spotřeba o cca 18 %
- v ČR bylo k 31. 12. 2015 celkem 2 844 334 zákazníků. Téměř 93 % z celkového počtu tvoří domácnosti. Nejvíce domácností je v Praze, Jihomoravském a Moravskoslezském kraji
- Energetický regulační úřad (ERÚ) zveřejňuje Roční zprávu o provozu plynárenské soustavy ČR

Vývoj spotřeby zemního plynu v letech 2006 - 2015

období	 skutečná spotřeba plynu			meziroční změna	 přepočtená spotřeba plynu			 teplota ovzduší v ČR		
	mil. m ³	GWh	%		mil. m ³	GWh	%	průměr °C	normál °C	odchylka °C
2006	9 269,4	97 805,9	-3,1%	9 312,3	98 263,5	-3,1%	8,5	7,7	0,8	
2007	8 652,6	91 290,2	-6,7%	9 069,6	95 688,8	-2,6%	9,4	8,0	1,4	
2008	8 685,2	91 673,1	0,4%	9 177,9	96 872,1	1,2%	9,3	8,0	1,3	
2009	8 161,3	86 216,2	-6,0%	8 312,5	87 817,7	-9,4%	8,8	8,0	0,8	
2010	8 979,2	95 138,4	10,0%	8 668,2	91 842,6	4,3%	7,6	8,0	-0,4	
2011	8 085,8	85 645,6	-10,0%	8 384,4	88 808,7	-3,3%	8,9	8,0	0,9	
2012	8 158,2	86 325,8	0,9%	8 252,4	87 323,1	-1,6%	8,7	8,0	0,7	
2013	8 277,1	87 968,6	1,5%	8 353,3	88 787,8	1,2%	8,3	7,9	0,4	
2014	7 280,4	77 409,1	-12,0%	8 040,7	85 490,6	-3,7%	9,7	7,9	1,8	
2015	7 607,6	81 067,9	4,5%	8 085,4	86 156,1	0,6%	9,8	7,9	1,9	



Budoucnost zemního plynu — doprava

Celá EU se potýká s nadměrnou emisí skleníkových plynů, jejímž jedním z významných producentů je doprava. Spalovací motory způsobují silnou koncentraci škodlivých plynů hlavně ve městech.

- alternativní palivo – do jisté míry možnost nahradit tradiční PHM
- přírodní plyn - nevzniká při zpracování ropy, jeho zásoby jsou ovšem mnohonásobně větší a i při výrazném zvýšení těžby vystačí na mnoho desítek let

Evropská komise doporučuje využívání zemního plynu ve formě LNG nebo CNG. Cíle Bílé knihy v roce 2020 by měly být:

- 27 milionů vozidel s pohonem na zemní plyn,
- přibližně 20 tisíc plnicích stanic,
- spotřeba zemního plynu přibližně 47 miliard m³.

Otázky vedoucího diplomové práce

- Žádám autorku práce, aby vyjmenovala nejméně 3 kritická místa / uzle při logistickém zabezpečení distribuce a spotřeby zemního plynu v ČR.
- Jak vidí autorka další využití zemního plynu z hlediska jeho využití ve světě i z pohledu ČR. Kde spatřuje autorka práce největší finanční rezervy při snižování ceny plynu pro domácnosti i velkoodběratele?

Otázky oponenta diplomové práce

- Jestli se uplatní zemní plyn v budoucnosti v dopravě, nebudou mít nehody vozidla větší nepříznivé následky, jako je výbuch vozidla apod.?
- Nevznikne pro Českou republiku velká závislost na zemích dovozu zemního plynu? Jak se potom budou vyvíjet ceny zemního plynu pro domácnosti?

Děkuji za pozornost