

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích  
Zdravotně sociální fakulta

## **Dopady výpadku plynu na omezeném území**

bakalářská práce

Autor práce: Marek Palkovič  
Studijní program: Ochrana obyvatelstva  
Studijní obor: Ochrana obyvatelstva se zaměřením na CBRNE  
  
Vedoucí práce: Ing. Jan Horák

Datum odevzdání práce: 15. 8. 2013

# Abstrakt

Klíčová slova: zemní plyn, dopady, výpadek, regulační skupina, odběrový stupeň

Bakalářská práce se zabývá dopady výpadku plynu ve správním obvodu obce s rozšířenou působností České Budějovice. Cílem této práce bude určit kvalitativním výzkumem možné dopady v případě vzniku mimořádné události a zodpovědět na dvě výzkumné otázky, zda by byl výpadek plynu v tomto správním obvodu vážným zásahem do chodu společnosti a zda by ovlivnilo dopady výpadku plynu roční období.

Zemní plyn je nedílnou součástí naší společnosti. Mnoho domácností a objektů je závislých na jeho dodávkách. Přerušení těchto dodávek by znamenalo narušení správného chodu společnosti. Proto je zemní plyn jedním z prvků kritické infrastruktury a začátek teoretické práce jsem věnoval právě definici tohoto pojmu. Dále bylo na místě uvést základní informace o zemním plynu, konkrétně jeho výhodách čistého spalování, šetrnosti k životnímu prostředí a poměrně levným nákladům. Z toho vyplývá jeho široké použití ve sféře vytápění, ohřevu vody, vaření, chemickém a zemědělském průmyslu, či využití jako zdroje paliva v dopravním průmyslu, teplárnách a elektrárnách a jiné výrobní a spalovací činnosti. Pro účely mé práce bylo zapotřebí popsat přepravní a distribuční soustavu České republiky a Jihočeského kraje společně s podzemními zásobníky. Poté jsem definoval pojmy: stav nouze v plynárenství, regulační skupiny odběratelů a vyhlášení odběrových stupňů. Důležitými zdroji informací byly Typový plán výpadku plynu a Krizový plán Jihočeského kraje. Tyto dokumenty mi posloužily v závěru teoretické části k popsání možnosti vzniku a možných dopadů krizové situace.

Pomocí Krizového plánu Jihočeského kraje jsem se zaměřil na společnosti odebírající plyn a vybral z nich deset takových, aby splňovaly kritéria s přihlédnutím na to, k čemu zemní plyn používají, do jaké regulační skupiny patří, o jak velkou a důležitou společnost se jedná a jak moc by je mohl výpadek zemního plynu zasáhnout v létě a v zimě. Selekcí daných společností jsem získal v každém ohledu trochu odlišné

respondenty, jimž jsem položil sedm otázek, které byly účelně sestavené tak, aby zkoumaly tři daná odvětví, z kterých již bylo možné vyvodit výsledky. Tato odvětví se zaměřovala na: dopady na danou sféru použití zemního plynu, dopady výpadku zemního plynu s přihlédnutím na možnost substituce v daném ročním období a na odběrový stupeň, který je již pro společnost ohrožující.

Výsledky v prvním odvětví ukázaly, že nejvíce by utrpěly společnosti využívající zemní plyn k vytápění a ohřevu užitkové vody. Většina z vybraných respondentů totiž využívala plyn právě pro tyto účely. Vyřazeny by tak byly složky integrovaného záchranného systému, objekty produkce potravin a čističky vod, krematoria, domovy se speciální péčí a další. Překvapivě o trochu lépe dopadla oblast využití zemního plynu k vaření. Zde totiž byla většinou možnost aspoň částečné náhrady elektrickým proudem, konkrétně elektrickými spotřebiči.

Další odvětví se zabývalo dopady výpadku plynu s přihlédnutím na roční období. Výsledek jednoznačně potvrdil závislost dopadů výpadku plynu na ročním období a určil dopady v zimním období na dvojnásobné. Jedinou výjimkou byl Pohřební ústav města České Budějovice, kde nemožnost spalování a nepříznivé letní horké teploty napomáhají rychlejšímu rozkladu těl.

Poslední odvětví zkoumalo, jaký vyhlášený odběrový stupeň je pro danou společnost již ohrožující. Až na jednoho z odběratelů to byly vysoké odběrové stupně a to 9., 10. a nejvyšší havarijní odběrový stupeň. Pro Teplárnu České Budějovice, a.s. by bylo ohrožující již vyhlášení prvního odběrového stupně. To je poněkud neočekávané tvrzení, neboť objekt tepláren spadá do regulační skupiny A, která je schopna bezproblémově přejít plně či částečně vyhlášením hned 1. odběrového stupně na náhradní palivo. Vysvětlení, proč je tomu tak, je však sporné. Podle vedoucího provozu by již omezení dodávek zemního plynu způsobilo překročení emisních hodnot na uhelných kotlích, což je nepřijatelné a hrozí za to velké pokuty.

Pomocí výsledků z výše uvedených odvětví bylo již možné odpovědět na výzkumné otázky, které se v obou případech projevily jako kladné. Závěrem své práce bych rád doporučil bližší prozkoumání problematiky zařazení Teplárny České Budějovice, a.s. do regulační skupiny A a dále bych rád poukázal na chyby v Krizovém plánu Jihočeského kraje, kdy u dvou objektů byla uvedena použitelnost zemního plynu jiná, než ve skutečnosti je. Dle mého názoru považuji chyby v tak důležitém dokumentu za nepřijatelné.

## **Abstract**

Keywords: natural gas, impact, failure, control group, consumption degree

This thesis deals with the effects of failure of gas in the administrative district of the municipality with extended powers České Budějovice. The aim of this work is to determine potential impacts of an emergency through the qualitative research and to answer the two research questions whether the failure of gas in the administrative district was serious interference in the running of the company and whether the season of the year would affect the impact of the gas failure.

Natural gas is an integral part of our society. Many households and buildings are dependent on its supply. Interruption of supply would affect the proper running of the company. Therefore, natural gas is one of the elements of critical infrastructure. At the beginning of the theoretical part of my work I just gave the definition of the term. I focused on the basic information about natural gas, in particular its advantages of clean burning, environmental friendliness and relatively inexpensive cost. As a result of its wide use in the field of heating, water heating, cooking, chemical and agricultural industries, or use as a fuel source in the transportation industry, heat and power plants and other industrial and combustion processes. For the purpose of this work I needed to describe the transmission and distribution system of the Czech Republic and South Bohemia Region together with underground tanks. Then I defined the concepts: state of emergency in the gas industry, regulatory groups of customers and announcing consumption degrees. The Type Gas Failure Plan and The Crisis Plan of the South Bohemia Region were important sources of information. These documents helped me at the end of the theoretical part to describe the possibility of occurrence and potential impact of a crisis situation.

With the Crisis Plan of the South Bohemia Region, I focused on companies which consume the natural gas and chose ten of them. Taking into account the criteria of the natural gas usage, the type of company, its importance and how strongly could the gas failure differ in summer and winter.

By selection of the companies I have gained in every respect a little different respondents, whom I asked seven questions. These questions have been purposefully drawn up to allow using the replies to those to deduce results. They examined three given branches. These branches are focused on: the impact on the sphere of the gas use, impacts of natural gas failure with regard to the possibility of substitution in current season and the consumption degree, which is already threatening to the company.

Results in the first branch showed that companies using natural gas for heating and water heating would suffer the most. Most of the respondents use the natural gas for these purposes. The integrated rescue system, objects for food production, water treatment plants, crematoria, institutions with special care and other facilities would be out of operation. Surprisingly using natural gas for cooking does not cause so serious problem in case of gas failure. Here is the most opportunity to at least partly use the electricity, especially some electrical appliances.

The other branch of the effects of the gas failure took into account the season. The result clearly confirmed the dependence of the impact of the failure on the season and determine the twofold effects in winter period. The only exception was The Funeral Home České Budějovice, where the impossibility of burning and extreme summer temperatures facilitate faster decomposition of the death bodies.

Last branch examined which level of consumption is for the company already threatening. All but one of the customers have a high consumption degree, these are 9, 10 and the highest consumption degree of emergency. For the Heating Plant České Budějovice, Inc. the announcement of the first consumption degree was already

threatening. This is somewhat unexpected contention, since the object of heating plants belong to a regulatory group A. This group of objects is able to seamlessly switch to some alternative fuel. The explanation is questionable. According to the plant manager, the limited supply of natural gas would cause the excess of emission values of coal-fired boilers, which is unacceptable and it is fined.

According to the results it was already possible to answer the research questions, which are proved positive in both cases. In conclusion, I would like to recommend further explore of the issue of inclusion The Heating Plant České Budějovice in the regulatory group A. I would like to point out some errors in The Crisis Plan of South Bohemia Region, when the usage of natural gas at two objects was made different than actually is. In my opinion, I find errors in such an important document as unacceptable.

## **Prohlášení**

Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci jsem vypracoval samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to – v nezkrácené podobě – v úpravě vzniklé vypuštěním vyznačených částí archivovaných fakultou – elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejich internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích dne 5. 8. 2013

.....

Marek Palkovič



## **Poděkování**

Tímto bych velice rád poděkoval Ing. Janu Horákovi za dohlížení nad mou prací, její vedení a za spousty cenných rad, které mi pomáhaly v průběhu jejího psaní. Velice si vážím i případné pomoci a odborné konzultace pana Ing. Libora Líbala, za což bych mu chtěl také velice mnohokrát poděkovat. A v neposlední řadě nemohu zapomenout na gramatický dohled pod vedením mé matky Mgr. Magdy Palkovičové.

Marek Palkovič

# Obsah

Obsah.....	10
Seznam použitých zkratk.....	12
Úvod.....	14
1 Teoretická část.....	15
1.1 Kritická infrastruktura.....	15
1.2 O zemním plynu.....	17
1.3 Využití zemního plynu.....	18
1.4 Plynárenská soustava.....	24
1.5 Podzemní zásobníky plynu.....	25
1.6 Přepravní soustava.....	27
1.6.1 O přepravní soustavě.....	27
1.6.2 Tranzitní soustava.....	28
1.6.3 Vnitrostátní soustava.....	29
1.7 Distribuční soustava.....	31
1.7.1 O distribuční soustavě.....	31
1.7.2 Distribuční soustava Jihočeského kraje.....	33
1.8 Seznam ohrožených objektů ORP ČB.....	36
1.9 Dělení odběratelů plynu.....	38
1.10 Stav nouze.....	41
1.11 Odběrové stupně.....	42
1.12 Možnosti vzniku krizové situace.....	44
1.13 Možné dopady krizové situace.....	46
2 Výzkumná otázka a metodika výzkumu.....	50
2.1 Výzkumná otázka.....	50
2.2 Metodika výzkumu.....	50
3 Výsledky.....	52
3.1 Řízené rozhovory.....	52
3.2 Tabulky a grafy.....	68

4 Diskuze .....	74
4.1 Dopady na danou sféru použití ZP .....	74
4.2 Dopady výpadku ZP s přihlédnutím na možnost substituce v daném ročním období .....	76
4.3 Odběrový stupeň, který je již pro společnost ohrožující .....	77
4.4 Odpověď na výzkumné otázky .....	79
5 Závěr .....	80
6 Seznam informačních zdrojů .....	82

## Seznam použitých zkratek

apod. – a podobně

č. – číslo

ČB – České Budějovice

CIWIN – Výstražné informační síť kritické infrastruktury

CNG – compressed natural gas – stlačený zemní plyn

CO – oxid uhelnatý

CO<sub>2</sub> – oxid uhličitý

ČR – Česká republika

DS – distribuční soustava

EKI – evropská kritická infrastruktura

EPCIP – Evropský program na ochranu kritické infrastruktury

EU – Evropská unie

HZS – Hasičský záchranný sbor

IZS – integrovaný záchranný systém

KI – kritická infrastruktura

km – kilometr

KS – krizová situace

LNG – liquefied natural gas – zkapalněný zemní plyn

m<sup>3</sup> – metr kubicový

mil – milion

mld – miliarda

mm – milimetr

MPa – mega pascal

MW – mega watt

MWh – mega watt hodina

např. – na příklad

NO<sub>x</sub> – oxidy dusíku

NTL – nízkotlaké

ORP – obec s rozšířenou působností

PM – předávací místo

PZP – podzemní zásobníky plynu

STL – středotlaké

TČB – Teplárna České Budějovice

tzv. – tak zvaný

vč. – včetně

VTL – vysokotlaké

VVTL – velmi vysokotlaké

ZP – zemní plyn

## Úvod

Žijeme v moderní společnosti, kde vše má svůj řád a běžný člověk bere tento stereotypní chod za samozřejmost. Málokdo již vidí do problému, že za touto kultivovaností a pořádkem stojí něco mnohem víc než jen stereotyp. Mnoho stovek a tisíců let trvalo, než člověk vytvořil ve společnosti řád, který známe dnes. Zákony, vláda, morálka, složky dohlížející na pořádek a ochranu lidského života, nastavené hodnoty, které se člověk snaží v životě dosáhnout, závislost společnosti na technologických prostředcích a na svém standardu bytí, a nejen to, jsou věci, které ve starověku lidé neznali a které nám dnes pomáhají k tomu, aby společnost fungovala tak, jak ji známe. Zamysleme se nad tím, co by se však stalo, kdybychom společnosti jeden z těchto standardů, na které jsou lidé zvyklí, vzali? A co by se dělo, kdyby jedno vyřazení určitého systému, který bereme v životě za samozřejmost a jistotu, s sebou přineslo vyřazení více složek a hodnot, bez kterých si život neumíme představit? Narušili bychom samozřejmě chod společnosti natolik, že by to v některých případech vypadalo tak, jako bychom se právě do starověku znova vrátili. Pro moderní společnost je toto nepřijatelné a proto je třeba podobným událostem předcházet. Ne vždy člověk může zvrátit nevyhnutelné, ale svojí činností se může maximálně na takovéto mimořádné události připravovat. Jenže připravenosti není nikdy dost, a proto bych se rád zaměřil na vyřazení jednoho ze standardů a tím je zemní plyn.

Ve své práci si beru za cíl popsat možné dopady výpadku zemního plynu ve správním obvodu obce s rozšířenou působností České Budějovice a zodpovědět na dvě výzkumné otázky, zda by měl výpadek zemního plynu dopad na chod společnosti a zda dopady výpadku plynu ovlivňuje i roční období. V teoretické části nastíním pojem kritické infrastruktury, popíši výhody a možnosti použití zemního plynu, přepravní a distribuční soustavu, podzemní zásobníky a definuji pojmy: stav ohrožení v plynárenství, regulační skupina a odběrový stupeň. Dle Krizového plánu Jihočeského kraje vyberu nejvhodnější společnosti, s kterými pak v praktické části udělám řízený rozhovor, jež bude sloužit jako podklad pro určení výsledků.

# 1 Teoretická část

## 1.1 Kritická infrastruktura

Za posledních několik století se lidská sídla velmi změnila. Ve středověku se vyznačovala vysokou uzavřeností a odolností. Nepřítel do nich mohl proniknout dvojnásobným způsobem, buď je dobýt, nebo je obléhat tak dlouho, dokud obleženým nedojdou zásoby. Také obyvatelé sídla snižovali svou zranitelnost dvojnásobným způsobem – proti dobytí stavěli hradby s bránou a padacím mostem, před obležením je chránila soběstačná kritická infrastruktura – vlastní zdroj vody, vlastní služby, důkladné zásoby potravin a paliva. Dnes jsou metropole jiné – otevřené, neomezené hradbami a propojené centralizovanými systémy infrastruktury i obchodními vazbami. Nepřítel, který by chtěl do metropole ve svobodném světě proniknout, by nemusel překonávat překážky, dokonce by ani nemusel vstoupit na území města. K narušení, popř. přerušení běžného života ve městě by stačilo narušit kritickou infrastrukturu – přerušit napájecí systémy (elektrické vedení, potrubí, zdroje vody, důležité dopravní stavby). Bez infrastruktury by se život ve větším městě zhroutil během několika hodin. (1)

Základní povinností státu je zajištění svrchovanosti a územní celistvosti ČR, ochrana demokratických základů a principů právního státu a ochrana životů, zdraví, majetkových hodnot a životního prostředí. Dle schválené Bezpečnostní strategie ČR patří mezi základní povinnosti vlády ČR ochrana životních zájmů státu a jeho občanů. Jednotlivé prvky kritické (neboli životně důležité) infrastruktury průřezově pronikají všemi činnostmi hospodářského života státu. Základní potřeby společnosti jsou zabezpečovány životně důležitými funkcemi společnosti, které závisí na infrastrukturách. Tyto infrastruktury jsou posuzovány podle kritérií závislosti, alternativ a těsného propojení, které tvoří základ rozhodování o tom, zda jsou nebo nejsou životně důležité pro obyvatelstvo a stát. V případě situací, které nelze kvalifikovat jako normální průběh příslušného procesu, je nezbytné zabránit vzniku takového stupně ohrožení, jehož výsledkem by byly negativní důsledky pro společnost. Je proto naprosto

nezbytné zajistit plynulé fungování základních prostředků a adekvátně je chránit, posilovat a pečovat o jejich spolehlivý chod. (4)

Když se roku 2004 stala ČR členem EU, nastal v prosinci roku 2005 velký milník ve zlepšování ochrany KI tím, že Rada pro spravedlnost a vnitřní věci vyzvala Komisi evropských společenství, aby navrhla Evropský program na ochranu kritické infrastruktury. V reakci na to Komise přijala toto sdělení a návrh směrnice o určení a označení evropské kritické infrastruktury pro zlepšování ochrany takové infrastruktury. Sdělení stanovuje zásady, procesy a nástroje navržené pro provádění programu EPCIP. Ohrožení, na něž má program reagovat, se netýkají jen terorismu, ale patří sem také trestné činnosti, přírodní nebezpečí a další důvody nehod na principu stejného přístupu pro veškerá ohrožení. Obecným cílem EPCIP je zlepšit ochranu kritických infrastruktur v EU. Tohoto cíle bude dosaženo vytvořením rámce EU týkajícího se ochrany kritických infrastruktur. (9; 10)

Legislativní rámec pro EPCIP obsahuje následující: (9)

- postup pro určení a označení evropské kritické infrastruktury a společný přístup k posuzování potřeb zlepšování ochrany takové infrastruktury, stane se tak formou směrnice
- opatření, která mají usnadnit provádění EPCIP, včetně akčního plánu EPCIP, Výstražné informační sítě kritické infrastruktury (CIWIN), vytvoření skupin odborníků na ochranu kritické infrastruktury na úrovni EU, procesů sdílení informací o ochraně kritické infrastruktury a určení a analýzy vzájemných závislostí
- poskytování podpory zemím EU v oblasti vnitrostátních kritických infrastruktur, které by na základě zvážení mohla příslušná země EU využít, a pohotovostní plánování
- vnější prostředí



- doprovodná finanční opatření a zvláště navržený program EU „Prevence, připravenost k obraně proti terorismu a jiným souvisejícím bezpečnostním rizikům a zvládnání jejich následků“, pro období 2007 – 2013, která poskytnou příležitosti financovat opatření týkající se ochrany kritické infrastruktury

Na základě Směrnice rady Evropské unie č. 2008/114/ES ze dne 8. prosince 2008 o určování a označování evropských kritických infrastruktur a posuzování potřeby zvýšit jejich ochranu byl přijat zákon č. 430/2010 Sb., kterým se mění zákon č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení a o změně některých zákonů (krizový zákon). V novele tohoto zákona je pojem kritické infrastruktury definován takto: „*Kritickou infrastrukturou se rozumí prvek kritické infrastruktury nebo systém prvků kritické infrastruktury, narušení, jehož funkce by mělo závažný dopad na bezpečnost státu, zabezpečení základních životních potřeb obyvatelstva, zdraví osob nebo ekonomiku státu.*“ (8) Oním prvkem KI se dle zákona rozumí zejména stavby, zařízení, prostředek nebo veřejná infrastruktura, určené podle průřezových a odvětvových kritérií. (8; 6)

Prvky infrastruktury, které považujeme v ČR za kritické, popisuje nařízení vlády 432/2010 Sb., o kritériích pro určení prvku kritické infrastruktury. Prvním bodem těchto prvků KI dle nařízení vlády je oblast energetiky, jejíž součástí je výpadek, přerušení dodávek, či problém se skladováním zemního plynu. (7)

## **1.2 O zemním plynu**

Zemní plyn je vysoce výhřevný přírodní plyn složený z plynných uhlovodíků s převažujícím podílem metanu CH<sub>4</sub> a nehořlavých složek inertních plynů jako je například dusík či oxid uhličitý. Sám o sobě je ZP bez barvy, tvaru a zápachu, proto se do něj při jeho distribuci přidávají zapáchající plyny (např. ethylmerkaptan) tak, aby čichem bylo možno pocítit ZP ve vzduchu v koncentraci větší než 1 procento. Patří do skupiny topných plynů a je využíván k vytápění, vaření a ohřevu vody, v elektrárnách,

teplárnách, v kogeneračních jednotkách, v dopravě jako pohon motorových vozidel, či také jako surovina pro chemický a palivový průmysl. (12; 13; 14)

Díky tomu, že ZP obsahuje především metan, má v porovnání s ostatními fosilními palivy při spalování nejmenší podíl CO<sub>2</sub> na jednotku uvolněné energie. Proto je považován za ekologické palivo. Produkované spaliny neobsahují prakticky žádné tuhé látky (popílek), ani oxidy síry, a i obsah ostatních škodlivých látek (např. CO, NO<sub>x</sub>) je výrazně nižší než u ostatních paliv. Při „čistém“ spalování zemního plynu dochází k výraznému snižování ozonu, smogu a plynů vyvolávajících skleníkový efekt. Jeho energie je velmi snadno a efektivně regulovatelná a tím i plně využitelná. Specifické vlastnosti zemního plynu a širší využití významně ovlivňují trendy v energetickém průmyslu, kde je otázka cen energií a úspora tepla klíčovým tématem. ZP je jmenován jako třetí zdroj energie, se kterým je možno vývoj škodlivých látek podstatně redukovat. Přestože je ZP fosilní palivo, je považován za vhodnou volbu k životnímu prostředí, neboť je ekologicky nejpříznivější a často je označován jako energie 21. století. (12; 13; 14; 11)

### **1.3 Využití zemního plynu**

#### **Vaření a ohřev vody**

V České republice využívá výhod zemního plynu více než 2,5 milionů domácností - zejména pro vaření a ohřev užitkové vody. Ojedinele se vyskytují plynové pračky a sušičky prádla. (18)

Výhody vaření na zemním plynu: (18)

- plynový sporák ihned po zapálení plynu dává požadovaný výkon, který lze bez prodlev podle potřeby regulovat
- na plynovém sporáku lze používat i nádoby, které nemají rovné dno

- vaření na zemním plynu je levnější ve srovnání s vařením na propan-butanu nebo elektřině

Do standardního vybavení moderních domácností patří i teplá voda. Individuální způsob přípravy teplé vody je v každém případě efektivnější než dodávky teplé vody z centrálního zdroje, protože odběratel je více zainteresován na jejím hospodárném využívání. Pro ohřev vody plynem je vyráběna široká výkonová škála spotřebičů. Technické řešení se ustálilo na třech základních skupinách spotřebičů – průtokových ohřivačích, zásobníkových ohřivačích a kombinovaných plynových kotlích. (19)

## **Vytápění**

Zemní plyn zaujímá významné místo ve vytápění obytných domů a dalších objektů. V ČR je to více než milion domácností, které ZP používají. Pro jeho širší použití hovoří i jeho další výhody: (19)

- vysoká energetická účinnost plynových spotřebičů
- jednoduché ovládání plynových spotřebičů, jejich snadná regulace a automatizace
- vytápění podle skutečných potřeb zákazníka
- příznivý vliv na životní prostředí

Výroba tepelné energie pro vytápění, ohřev teplé vody a pro technologie v podobě topné vody nebo páry se uskutečňuje ve spotřebičích rozlišitelných podle řady kritérií. V komunální sféře a domácnostech se uplatňují především lokální topidla, etážové vytápění, domovní a blokové kotelny. Plynové spotřebiče pro lokální a etážové vytápění můžeme rozdělit na lokální topidla, plynová kachlová kamna, plynové krby a plynové kotle. (19)

## **Doprava**

Automobilový provoz je v současné době jedním z největších znečišťovatelů životního prostředí. Výrazný podíl na tom mají výfukové zplodiny z automobilů. Ve velkých aglomeracích se doprava podílí na tvorbě škodlivin více než polovinou. Jedním ze způsobů, jak lze snížit emisní zatížení, je záměna klasických pohonných hmot alternativními motorovými palivy. (19)

Zemní plyn (především stlačený CNG, v menší míře zkapalněný LNG) patří mezi nejvíce využívaná alternativní paliva. Ekologické výhody zemního plynu v dopravě jsou jednoznačné, vyplývají z jeho složení. Plynová vozidla produkují výrazně méně škodlivin než vozidla s klasickým pohonem. Rovněž vliv na skleníkový efekt je u plynových vozidel menší v porovnání s benzínem či naftou a při tankování plynu nemůže dojít ke kontaminaci půdy jako u kapalných paliv. Současné ceny CNG jsou skoro poloviční v porovnání s nejčastěji používanými pohonnými palivy. Motoristé se nemusejí ani obávat o svou bezpečnost, např. při havárii, neboť CNG je vzhledem ke způsobu uskladnění ve vozidle a jeho vlastnostem nejbezpečnějším palivem pro pohon automobilů. Nutnost skladovat jej pod vysokým tlakem znamená, že je uskladněn v silnostěnných tlakových nádobách, které pevnostně vydrží několikanásobný tlak, nádrže odolávají nárazu při havárii. (19)

## **Výroba elektřiny**

Na začátku 21. století se zemní plyn stále více začíná prosazovat pro výrobu elektrické energie, a to v paroplynových cyklech a v kogeneračních systémech. Spalování zemního plynu v kogeneračních systémech na bázi spalovacích motorů a turbin, respektive v budoucnosti v palivových člancích, se řadí v moderní energetice k technologiím s nejšetrnějším využitím tohoto ušlechtilého paliva. U kogenerace, jak již název napovídá, se jedná o společnou (kombinovanou) výrobu tepla a elektřiny. V případě společné výroby tepla, elektřiny a chladu mluvíme o trigeneraci. (19)

## **Osvětlení a dekorativní účely**

Umělé osvětlení příbytků, ulic a veřejných prostranství patřilo odjakživa k nezákladnějším potřebám člověka. Vývoj osvětlení šel od louče, svíčky a olejových lamp k elektrické žárovce. Do historie tohoto vývoje se významným způsobem zapsalo také osvětlení plynové. Největší éru zažilo svícení plynem v 19. století. V polovině osmdesátých let 20. století bylo ale v Čechách definitivně nahrazeno plynové osvětlení elektrickou žárovkou. (19)

V současné době se zemní plyn využívá pro vytváření plamenných efektů užívaných při různých slavnostních příležitostech. Světelnými pochodněmi jsou doplňovány umělecké artefakty, na plyn hoří věčné ohně, řecké ohně v krematoriích, slavnostní ohně při vrcholných sportovních soutěžích (olympijské hry) a podobně. (19)

## **Komerční sféra, zemědělství, průmysl**

Kromě vytápění a přípravy teplé vody se zemní plyn využívá v řadě odvětví v komerční sféře. Například ve veřejném stravování pomocí inovativních varných kotlů či v uzenářství pro přípravu a vaření masa, masných výrobků a uzení. ZP je zdrojem energie i pro další potravinářské obory. Neznámější je výroba piva, karamelu, oplatek nebo sušenek, sušení například kakaových bobů nebo sladu, pražení kávy, karamelového sladu, sóji, oříšků nebo je využíván ke skladování ovoce a zeleniny. Uplatnění můžeme najít i v prádelnách a čistírnách, kde je hlavním argumentem provoz na požadovaný výkon okamžitě po zapnutí a přesná regulace pracích lázní podle druhu textilií. (19)

Dodávka plynu pro zemědělství zpravidla není rovnoměrně rozložena na celý rok, ale špičkové odběry jsou zaznamenávány zejména v letním období. Vedle vytápění a přípravy teplé vody je plyn v zemědělství využíván zejména pro sušení plodin (např.

obilí, chmele) a píce. Další možností je „přihnojování“ při pěstování zeleniny ve sklenících oxidem uhličitým. (19)

Zemní plyn je využíván i v řadě dalších oborů. Kromě spotřebičů pro vytápění a přípravu teplé vody se používají speciální plynové hořáky a pícky, například pro tavení liteřiny, výrobu skleněných ozdob, figurek a tvarovaných skleněných trubic, opravy akumulátorů, pro tavení slitin při výrobě zubních náhrad, pro výrobu a opravy výrobků z drahých kovů a podobně. Významným odběratelem plynu jsou také spalovny odpadků. (19)

### **Plynová tepelná čerpadla**

Využívání tepelných čerpadel pro vytápění představuje jednu z možností využití obnovitelných zdrojů energie. Tepelná čerpadla jsou založena na přechodu tepelné energie z nižší teplotní hladiny na hladinu vyšší. Zdrojem nízkopotenciálního tepla je zpravidla okolní prostředí – venkovní vzduch, povrchová i podzemní voda, půda, geotermální energie či odpadní teplo z technologických procesů, odpadních vod, nebo jiné teplonosné odpadní látky. Hlavními výhodami plynových tepelných čerpadel je bezhlučný provoz, snižování spotřeby energie pro vytápění, snížení emisí, především CO<sub>2</sub> a nízké provozní náklady. Pro plynárenské společnosti je výhodou spotřeba plynu jak v zimě, tak v létě. Bohužel je pořizovací cena tepelných plynových čerpadel stále vysoká, jsou využívána především v objektech, kde jsou vysoké požadavky na kvalitu prostředí. (19)

### **Plynové chlazení, klimatizace**

Již před řadou let existovaly v domácnostech plynové chladničky na absorpčním principu. Potřebná energie se dodávala pomocí plynového hořáku. Přes své některé výhody, zejména bezhlučný chod a nezávislost na elektrické energii, se příliš nerozšířily

a byly vytlačeny chladničkami kompresorovými. Dnes se plynu jako chlazení využívá v klimatizacích zejména v komerční sféře a v průmyslu. (19)

### **Plynové infrazářiče**

Vytápění rozlehlých a vysokých prostor přináší často řadu problémů a může být i neúměrně finančně náročné. Sálavé otopné systémy s plynovými infrazářiči pro vytápění velkoprostorových objektů průmyslové i občanské sféry jsou považovány za energeticky optimální a úsporné řešení. Princip infrazářičů spočívá v jednoduchém systému tzv. předávání tepla sáláním. Zemní plyn je spalován ve zdroji, který vyzařuje infračervené paprsky šířící se přímočaře prostorem, a teplo vzniká teprve při dopadu na těleso. (19)

### **Chemický průmysl**

Vedle svého hlavního využití jako energetického média získává zemní plyn stále lepší pozici i jako výchozí surovina pro výrobu organických látek. Ve srovnání s ostatními fosilními palivy má zemní plyn i pro toto použití řadu výhod – nejpříznivější poměr vodík/uhlík a jednoduché složení. V současné době patří mezi nejvýznamnější oblasti chemického využití zemního plynu výroba sazí, syntézních plynů, oxidu uhličitého, acetylénu, sirouhlíku, kyanovodíku, metanolu, formaldehydu, amoniaku a halogenuhlovodíků odvozených od metanu. (19)

### **Krematoria a kafilérie**

Díky své hořlavosti a relativně nízkým nákladům najdeme využití ZP i v krematoriích. Slouží zde jako palivo pro pece, ve kterých je zpopelněno tělo zesnulého. Rakev s tělem se zpopelňuje při teplotě 1150 °C a během kremace, která trvá přibližně dvě hodiny, shoří převážná část těla. Spalovací pece na plyn jsou speciálně

vyráběny a používány i pro uhynulé zvířectvo, zkažené maso a především pro lidskou výživu nevyužívané části zvířat porážených na jatkách. (44)

Z výše uvedeného využití je zřejmé, že ZP je nedílnou součástí našeho života, jehož výpadek by zásáhl mnoho výrobních i nevýrobních oblastí, chod společnosti, blahobyt občanů a tím i kritickou infrastrukturu.

#### **1.4 Plynárenská soustava**

Za počátek plynárenství v ČR je považován rok 1847, kdy byla v Praze vybudována první městská plynárna, následována i plynárnou brněnskou. V počátku byl vyráběn svítiplyn, jehož výroba je úzce spjata s těžbou hnědého uhlí. Výroba svítiplynu byla určena hlavně pro veřejné osvětlení ulic. Využití plynu pro průmysl a domácnosti nastal později až s postupným rozvojem plynofikace. Plynárenská soustava je vzájemně propojený soubor zařízení pro výrobu, přepravu, distribuci a uskladnění plynu, vč. systému řídicí a zabezpečovací techniky a zařízení k převodu informací pro činnosti výpočetní techniky a informačních systémů, které slouží k provozování těchto zařízení. (20; 21; 27)

Jedná se o: (21)

- výrobní - zařízení na výrobu nebo těžbu plynu
- přepravní soustavu - vzájemně propojený soubor velmi vysokotlakých a vysokotlakých plynovodů a kompresních stanic
- distribuční soustavy - vzájemně propojené soubory vysokotlakých, středotlakých a nízkotlakých plynovodů, které nejsou přímo propojeny s kompresními stanicemi
- přímé plynovody - nejsou součástí přepravní nebo distribuční soustavy – dodatečně zřízeny pro dodávku plynu oprávněným zákazníkům
- podzemní zásobníky plynu
- plynovodní přípojky - zařízení spojující distribuční soustavu a odběrová plynová zařízení



- plynárenské dispečinky - pracoviště zabezpečující rovnováhu mezi zdroji a potřebou plynu a bezpečný a spolehlivý provoz plynárenské soustavy

### **1.5 Podzemní zásobníky plynu**

Důležitou součástí plynárenského systému jsou podzemní zásobníky plynu. Podzemním zásobníkem se rozumí veškerá podpovrchová a povrchová zařízení nutná pro skladování. Pro skladování zemního plynu se využívají přírodní nebo umělé prostory v podzemních geologických souvrstvích. Několik podpovrchových skladovacích horizontů nebo kaveren přitom může být propojeno technologicky do jednoho společného skladovacího objektu, který je označován jako lokalita podzemního zásobníku plynu. (38; 39)

Na rozdíl od jiných energetických zdrojů, je zemní plyn distribuován sítí plynovodů a nemůže být spotřebiteli skladován. V důsledku této skutečnosti má distributor odpovědnost přizpůsobit dodávku poptávce. Jedním ze základních prostředků pro přizpůsobení zásobování poptávce je využití podzemních zásobníků plynu. (42)

Dodávky zemního plynu od producentů v průběhu roku jen nepatrně kolísají, neboť dálkové plynovody jsou dimenzovány tak, aby byly z ekonomických důvodů vytíženy rovnoměrně po celý rok. Jelikož je zemní plyn využíván hlavně pro vytápění, je jeho spotřeba v zimě podstatně vyšší než v létě. Nejschůdnější a také nejlevnější variantou řešení této disproporce je podzemní uskladňování plynu v létě, kdy je ho přebytek, pro zimní zvýšené potřeby. Plynárenská společnost může také nakupovat od producentů vyšší množství plynu v zimě, ale pravděpodobně s výrazně vyšší cenou a pouze do určitého objemu podle přepravní kapacity dálkových plynovodů. (38)

Podzemní zásobníky zemního plynu se rozdělují do dvou základních typů: (39)

- Porézní zásobníky - Jsou to většinou vytěžená ložiska ropy nebo zemního plynu. Plyn se skladuje v drobných pórech a trhlinách, v pevných, ale porézních a propustných horninách. Místo v ložisku, které se uvolnilo vytěžením ropy nebo zemního plynu, je tak možné opět využít pro skladování plynu. Dalším, méně častým typem porézních zásobníků, jsou aquifery. Jedná se vlastně o horniny, které plní roli přirozených vodních rezervoárů, vhodných pro uskladňování plynu. Umělým odtlačení vody do nižších úrovní vodonosné vrstvy vznikne prostor pro uskladňování. V obou případech se jedná o zásobníky, které se v průběhu léta plní a ze kterých je v zimním období plyn dodáván do sítě. Proto jsou také označovány jako sezónní. Tyto zásobníky mají velkou uskladňovací kapacitu, ale menší denní výkon. (39; 38)
- Kavernové zásobníky - Jsou to dutiny, které byly uměle vytvořeny. Může se jednat o solné kaverny nebo o opuštěné uhelné či jiné doly, případně o prostory vytvořené přímo pro uskladňování plynu. Výhodou těchto zásobníků je především snadné řízení toku plynu a jejich vysoký vtláčecí a těžební výkon. Většinou slouží ke krytí spotřeby zemního plynu v krátkých obdobích, kdy je nutné do sítě dodat velké množství plynu v co nejkratším čase, z toho důvodu jsou nazývány jako špičkové. Na rozdíl od sezónních zásobníků lze tyto zásobníky během zimního období znovu doplnit na maximální kapacitu. (39; 38)

Mezi hlavní důvody využívání skladování plynu v podzemních zásobnících patří: (39)

- sezónní vyrovnávání - dorovnání zvýšené spotřeby plynu v zimním období jeho těžbou ze zásobníku, do něhož se plyn ukládá v letním období, kdy je nižší spotřeba
- efektivita - nákup plynu za nižší ceny, jeho uskladnění a následná těžba ze zásobníku v období s vyššími cenami

- pokrytí špiček spotřeby - na neočekávané zvýšení spotřeby plynu lze rychle reagovat jeho těžbou ze zásobníku
- podpora přepravní flexibility - zásobníky lze využít pro kompenzaci výkyvů v mezinárodní přepravě plynu
- bezpečnostní zásoby - udržování rezervních zásob pro případ omezení nebo přerušování dodávek plynu ze zahraničí

V České republice je největším provozovatelem podzemních zásobníků plynu společnost RWE Gas Storage, s.r.o. Je součástí třetí největší energetické skupiny v Evropě a v ČR provozuje celkem 6 zásobníků plynu (4 plynová ložiska - Dolní Dunajovice, Štramberk, Třanovice, Tvrdonice; 1 aquifer - Lobodice a 1 skalní kavernu - Háje), které jsou sloučeny do jednoho virtuálního zásobníku plynu s celkovým provozním objemem přesahujícím 2,6 mld. m<sup>3</sup>, což představuje přibližně dvouměsíční spotřebu plynu České republiky v období zimních měsíců. (40; 41)

## **1.6 Přepravní soustava**

### **1.6.1 O přepravní soustavě**

Evropa je v současné době zásobována soustavami tranzitních plynovodů zejména z Ruska, Norska, Alžírsko a Nizozemsko. Dále je do Evropy dopravován zchlazený kapalným zemním plynem tankery do evropských terminálů ve Francii, Belgii, Itálii, Německu a v dalších. Výhodou přepravy zkapalněného zemního plynu je možnost dopravy i ze vzdálenějších míst zejména pak z oblastí blízkého východu a Afriky. (20)

Spotřeba zemního plynu v ČR je prakticky zcela kryta importem. Z hlediska ložisek Česká republika dováží plyn z Ruska a od devadesátých let 20. století také z norských podmořských nalezišť. Dodávky zemního plynu z Ruska proudí na naše území přes Slovensko a na naše území vstupují přes předávací stanici v Lanžhotě. Naproti tomu dodávky norského zemního plynu vstupují na naše území přes předávací stanici Hora

Sv. Kateřiny. Složení zemních plynů dodávaných od obou hlavních dodavatelů se prakticky neliší. V současnosti je největším dovozcem zemního plynu společnost RWE Transgas Net, druhým nejvýznamnějším dovozcem je společnost VEMEX s.r.o. Méně významnými dovozci jsou Virgas GmbH, Lumius s.r.o., Česká plynárenská a.s, Energie Bohemia a United Energy Trading. Roční spotřeba zemního plynu se pohybuje kolem 10 miliard m<sup>3</sup>. Podle stávajících kontraktů na dodávky zemního plynu lze dodávku zvýšit až na cca 12 mld. m<sup>3</sup>/rok, včetně zachování kapacitních rezerv 1,2 mld. m<sup>3</sup>/rok od obou zdrojů. (20; 30; 21)

Podle provozního tlaku rozděluje plynovody na: (20)

- s velmi vysokým tlakem (VVTL) – jedná se o tranzitní plynovody (slouží k dopravě na velké vzdálenosti - mezi státy), s přetlakem od 4 do 10 MPa
- vysokotlaké (VTL) – jde o dopravu přímo z místa výroby či těžby do vzdálenějších měst, s přetlakem od 0,4 do 4,0 MPa
- středotlaké (STL) – používají se při dopravě zemního plynu ve městech, ulicích nebo průmyslových objektech, s přetlakem od 0,005 do 0,4 MPa
- nízkotlaké (NTL) – slouží k místní dopravě zemního plynu v budovách, bytech, někdy i v ulicích a městech, s přetlakem do 0,005 MPa

### **1.6.2 Tranzitní soustava**

Soustava tranzitních plynovodů zajišťuje mezinárodní přepravu zemního plynu pro zahraniční obchodní partnery a současně přepravu zemního plynu pro zásobování ČR. Je tvořena plynovody v celkové délce 3 600 km s jmenovitými průměry od DN 800 do DN 1400 a jmenovitými tlaky 6,3 MPa, 7,35 MPa a 8,4 MPa. V letech 1971 – 1973 byla budována I. linie tranzitního plynovodu DN 900 (tzv. severní větev). Nároky na postupné zvyšování přepravní kapacity vedly k výstavbě dalších linií v severní větvi, soustava byla rozšířena v letech 1976 -1988 o tři linie (tzv. jižní větve), spolu se severní

větví byla propojena plynovodem DN 900. Jako poslední byl v roce 2000 dokončen plynovod DN 1000 v severní větvi. (28)

Zemní plyn je na vstupu a výstupu z České republiky přejímán a předáván, tzn. objemově a kvalitativně měřen na hraničních předávacích stanicích v Lanžhotě, na Hoře Svaté Kateřiny a Brandově a na hraničních předávacích stanicích Waidhaus a Olbernhau, které jsou na území Spolkové republiky Německo. Technologie plynárenské soustavy umožňuje na hraničních předávacích stanicích tok plynu diverzifikovat. (28)

Požadovaný tlak plynu v plynovodech je zajišťován kompresními stanicemi, které byly vybudovány s rozstupem cca 100 km. Na severní větvi jsou provozovány kompresní stanice Kralice nad Oslavou a kompresní stanice Kouřim, na jižní větvi pak kompresní stanice Břeclav, Hostim a Veselí nad Lužnicí. Celkový instalovaný výkon kompresních stanic je 297 MW. Jednotlivé linie jsou mimo kompresních stanic ještě vzájemně propojeny v klíčových rozdělovacích uzlech Malešovice, Hospozín a Rozvadov. Dalším místem propojení linií jsou trasové uzávěry zhruba v poloviční vzdálenosti mezi kompresními stanicemi. (28)

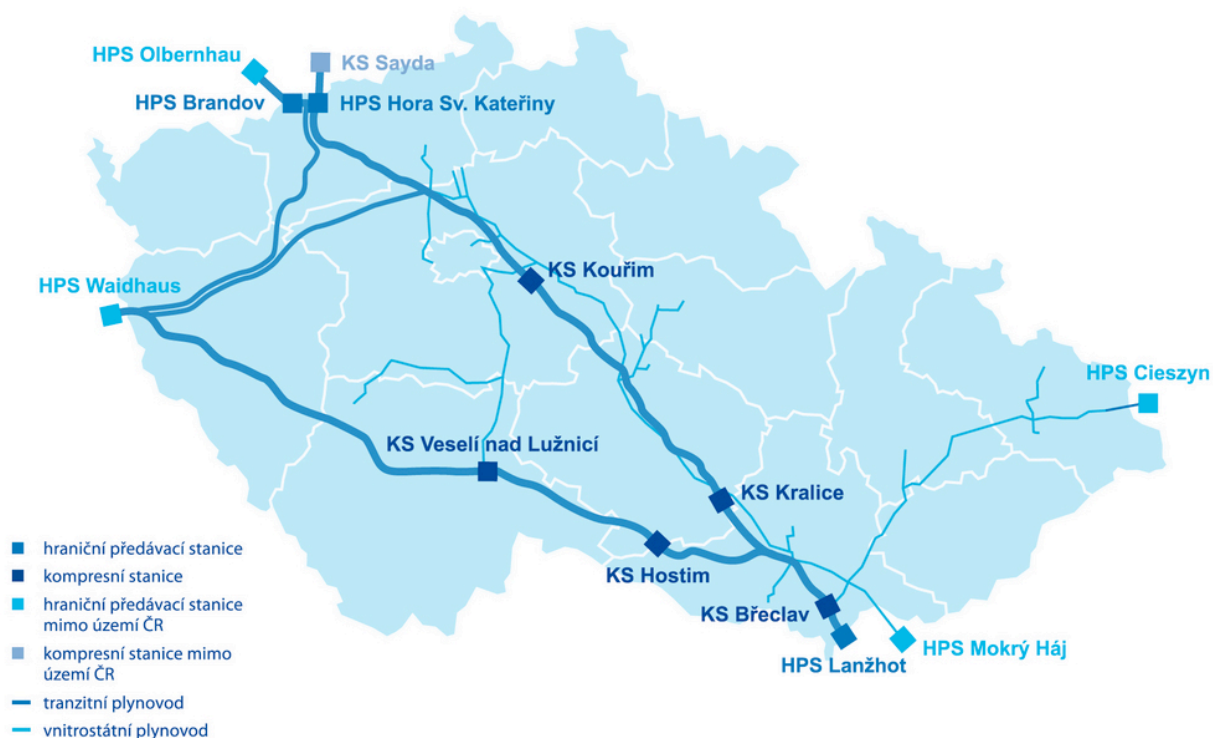
### **1.6.3 Vnitrostátní soustava**

Soustava vnitrostátních plynovodů je propojena s tranzitními plynovody vnitrostátními předávacími stanicemi. Je tvořena plynovody o celkové délce 1 180,450 km s jmenovitými průměry potrubí DN 80 až DN 700 a jmenovitými tlaky od 4 MPa až po 6,3 MPa. Vnitrostátní soustava je tvořena páteřními plynovody DN 700 Hrušky – Děhylov, DN 700 Veselí – Praha a DN 700/500 Hodonín – Hněvice. (28)

Soustava vnitrostátních plynovodů je na soustavu tranzitních plynovodů napojena celkem 6 vnitrostátními předávacími stanicemi. Z přepravní soustavy NET4GAS je zemní plyn předáván celkem přes 81 předávacích míst do soustav distribučních plynovodů regionálních společností, šesti předávacími místy zemní plyn proudí k

přímým odběratelům, šest předávacích míst je vybudováno pro podzemní zásobníky plynu. Ze soustavy vnitrostátních plynovodů NET4GAS je zemní plyn předáván přes dalších 75 předávacích míst do soustav distribučních plynovodů regionálních společností a další část ZP přímým odběratelům. Na všech předávacích stanicích je instalováno obchodní měření množství plynu. Plynárenská soustava tranzitních a vnitrostátních plynovodů je spravována dvěma provozními oblastmi (Čechy a Morava). (28)

**Obrázek 1.1** – Mapa přepravní soustavy NET4GAS



Zdroj: NET4GAS S.R.O. Mapa přepravní soustavy NET4GAS. HMS Design, 2012.

Dostupné z: <http://www.net4gas.cz/cs/fotografie-a-vizualy-1341/#prettyPhoto> (29)

## 1.7 Distribuční soustava

### 1.7.1 O distribuční soustavě

Distribuční soustava pro zemní plyn je systém vedení plynu z předávacích stanic do odběrných míst zákazníků systémem místně příslušných plynovodů různých tlakových úrovní. (32; 34)

Plynárenské společnosti musely od ledna 2007 oddělit svou distribuční a obchodní činnost. Díky tomu se na trhu začali odlišovat dodavatelé plynu, kteří nakupují plyn za účelem dalšího prodeje, a distributoři plynu, kteří zajišťují plynulý chod plynovodní sítě. Důvodem tohoto opatření byla především snaha o větší průhlednost trhu. Distributor plynu je tedy společnost, která zajišťuje přenos plynu až do našich domácností pomocí plynárenské soustavy tvořené vysokotlakými, středotlakými a nízkotlakými plynovody a přípojkami (o celkové délce zhruba 72 000 km) a dalšími technickými zařízeními. Díky dostatečné kapacitě umožňuje distribuční soustava pokrýt poptávku všech odběratelů. Aby byly dodávky plynu spolehlivé, musí také distributoři provádět (např. vnitřní inspekce tranzitních plynovodů) kontroly těsnosti ostatních sítí apod. Distribuční soustava je navíc 24 hodin denně monitorována dispečinky jednotlivých distributorských společností, které navzájem spolupracují. (33)

Provozovatelem distribuční soustavy může být fyzická nebo právnická osoba, která je držitelem licence na distribuci plynu, to je oprávnění k přepravě plynu distribuční soustavou. Distribuční společnost u plynu není možno zvolit dle vůle zákazníka. Příslušný distributor plynu je dán umístěním odběrného místa vzhledem k nejbližšímu plynovodu s ohledem na technické a stavební možnosti připojení. V ČR působí na svých vymezených územích tyto provozovatelé distribuční soustavy: (32; 31)

- RWE Energie – RWE GasNet, s.r.o. (Středočeský, Plzeňský, Karlovarský, Ústecký a Liberecký kraj)

- Východočeská plynárenská – VČP Net, s.r.o. (Královéhradecký, Pardubický kraj a část kraje Vysočina)
- Jihomoravská plynárenská – JMP Net, s.r.o. (Jihomoravský, Olomoucký kraj, část Zlínského kraje a kraje Vysočina)
- Severomoravská plynárenská – SMP Net, s.r.o. (Moravskoslezský kraj a část Zlínského kraje)
- E.ON Distribuce, a.s. (Jihočeský kraj)
- Pražská plynárenská Distribuce, a.s. (hlavní město Praha)

Provozovatele regionálních distribučních společností a jejich působnost v ČR zachycuje přiložená mapka: (31)

**Obrázek 1.2** – Mapa provozovatelů regionálních distribučních společností



Zdroj: Jak zjistím, ke které distribuční soustavě plynu patřím, a mohu si zvolit jinou?. In: Technická zařízení budov: TZB-info [online]. 2013 [cit. 2013-07-12]. Dostupné z: <http://www.tzb-info.cz/ceny-paliv-a-energi/jak-zjistim-ke-ktere-distribucni-soustave-plynu-patrim-a-mohu-si-zvolit-jinou> (31)



### 1.7.2 Distribuční soustava Jihočeského kraje

Jak je již výše uvedeno, provozovatelem distribuční soustavy Jihočeského kraje je společnost E.ON Distribuce, a.s. V jižních Čechách disponuje s více jak 4 000 km dlouhou distribuční soustavou pro zemní plyn, pomocí které zásobuje plynem více než 110 000 zákazníků. (35)

E.ON Distribuce, a.s. provozuje soustavu plynovodů, které jsou z hlediska řízení zdrojů a spotřeb zemního plynu rozděleny na 7 okruhů: (36)

- Okruh - zásobování VTL soustavy z PM Dub, Lodhěřov, Zvěrkovice, Kasejovice, Šebířov – provozní tlak 1,8-2,45 MPa
- Okruh - zásobování VTL soustavy z PM Žišov – provozní tlak 1,8-2,1 MPa
- Okruh - zásobování VTL soustavy z PM Velký Pěčín – provozní tlak 1,8-2,0 MPa
- Okruh - pro obec Břeží – provozní tlak 100 kPa
- Okruh - pro obec Lnáře – provozní tlak 150 kPa
- Okruh - pro obec Bělčice – provozní tlak 100 kPa
- Okruh - pro obec Čechelovice a okolní obce – provozní tlak 300 kPa

**Tabulka 1.1** – Popis předávacích míst společnosti E.ON Distribuce, a.s.

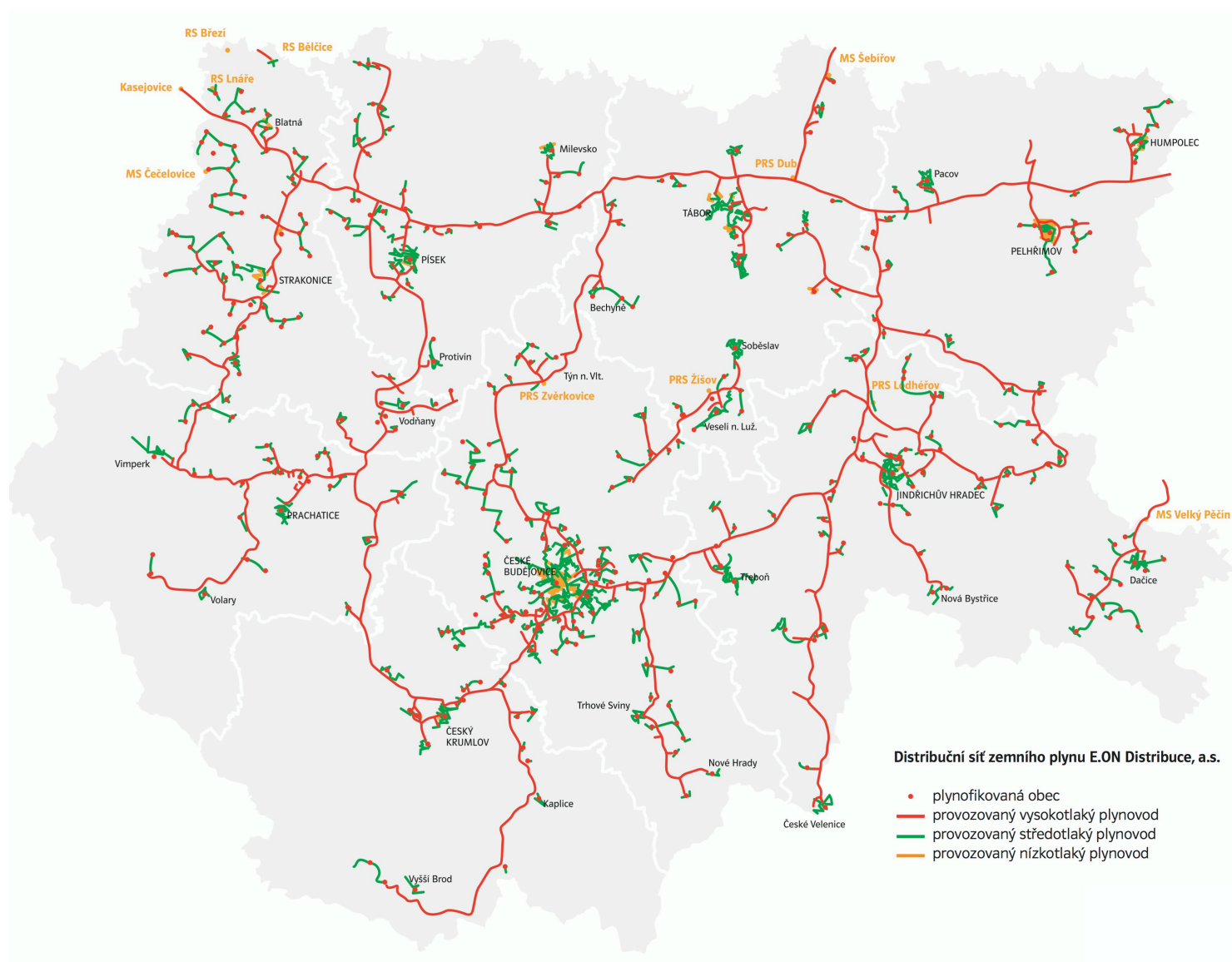
Předávací místo	Partner	Tlaková úroveň	Kapacita m <sup>3</sup> /hod	Poznámka
Lodhěřov	NET4GAS	VVTL/VTL	120 000	
Dub u Tábora	NET4GAS	VVTL/VTL	100 000	
Žišov	NET4GAS	VVTL/VTL	50 000	
Zvěrkovice	NET4GAS	VVTL/VTL	29 500	

Lnáře	NET4GAS	VTL/STL	2 000	
Bělčice	NET4GAS	VTL/STL	1 200	
Březí u Blatné	NET4GAS	VTL/STL	1 200	
Velký Pěčín	JMP Net	VTL/VTL	5 200	předávací místo mezi DS
Čečelovice	RWE GasNet	STL/STL	1 250	předávací místo mezi DS
Šebířov	RWE GasNet	VTL/VTL	30 000	předávací místo mezi DS
Kasejovice	RWE GasNet	VTL/VTL	neurčeno	předávací místo mezi DS

Zdroj: Popis distribuční soustavy zemního plynu. In: E.ON Distribuce, a.s. [online]. 2008 [cit. 2013-07-13]. Dostupné z: <http://www.eon-distribuce.cz/cs/distribuce-zemniho-plynu/distribucni-soustava/technicke-informace.shtml> (36)

Předávací místa Šebířov a Kasejovice slouží pouze pro havarijní nebo výpomocné dodávky mezi distribučními soustavami. (36)

**Obrázek 1.3** - Schéma distribuční soustavy zemního plynu E.ON Distribuce, a.s.



Zdroj: Schéma distribuční soustavy zemního plynu. In: E.ON Distribuce, a.s. [online]. 2008 [cit. 2013-07-13]. Dostupné z: <http://www.eon-distribuce.cz/cs/distribuce-zemniho-plynu/distribucni-soustava/technicke-informace.shtml> (37)

## 1.8 Seznam ohrožených objektů ORP ČB

Na základě rozdělení do skupin se řídí omezení nebo přerušení dodávky plynu při stavu nouze podle vyhlášených odběrných stupňů (1 až 10). V Jihočeském kraji provádí rozdělení do skupin, vedení kompletních přehledů a postupy při omezování spotřeby plynu při stavu nouze provozovatel distribuční sítě E-ON Česká republika s.r.o. (21)

Ve své práci se zaměřím na správní obvod obce s rozšířenou působností České Budějovice. Nachází se zde mnoho objektů a domácností, jež jsou závislé na odběru plynu. V příložené tabulce jsou uvedeny pouze objekty plnící úkoly z Krizového plánu Jihočeského kraje s důrazem na objekty zařazené do skupiny „D“, kterým při stavu nouze lze omezit nebo přerušit dodávku plynu až vyhlášením odběrového stupně číslo 10. (21)

**Tabulka 1.2** – Seznam ohrožených objektů závislých na dodávkách plynu ORP ČB

Název subjektu	Název objektu	Obec	Počet lůžek	Počet zaměstnanců	Použitelnost	Nahraditelnost	Skupina
Teplárna České Budějovice, a.s.	Teplárna	České Budějovice		233	pro zahoření	0	A
Teplárna České Budějovice, a.s.	Teplárna - záložní	České Budějovice		50	pro zahoření	0	E
AQUASERV a.s.	Budova laboratoří a kanceláří	České Budějovice		120	pro vytápění	0	F
ČEVAK a.s.	Objekt úpravny vody	Plav		30	pro vytápění	0	E
ČEVAK a.s.	Objekt úpravny vody	Hrdějovice		1	pro vytápění	0	E
EUROPASTA SE, Divize Bratři Zátkové	Objekt těstáren	Boršov nad Vltavou		130	pro výrobu	0	D

Jihočeská masna, s.r.o.	Objekt masny	České Budějovice		68	pro výrobu	0	F
GASTRO ZÁRUBA M&k a.s.	Objekty stravovacích služeb	České Budějovice		29	pro vaření	0	F
JEDNOTA, spotřební družstvo	Kanceláře ředitelství	České Budějovice		55	pro vytápění	0	F
JEDNOTA, spotřební družstvo	Supermarket TERNO České Budějovice	České Budějovice		90	pro vytápění	0	E
GLOBUS ČR, k.s.	Hypermarket Globus České Budějovice	České Budějovice		657	pro výrobu	0	D
Pohřební ústav města České Budějovice p.o.	Objekt krematoria	České Budějovice		28	pro spalování	0	D
Pohřební služba Otýlie s.r.o.	Kanceláře pohřební služby	České Budějovice		4	pro vytápění	0	F
Pohřební služba Vlastimil Marek	Kanceláře pohřební služby	České Budějovice		2	pro vytápění	0	F
Vysoká škola technická a ekonomická v Českých Budějovicích	Objekt školy a vysokoškolských kolejí	České Budějovice		100	pro vytápění	0	E
Střední odborná škola elektrotechnická Centrum odborné přípravy Hluboká nad Vltavou	Objekt domova mládeže	Hluboká n/Vltavou		75	pro vytápění	0	E
Koleje a menza Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích	Objekt kolejí a menzy	České Budějovice		110	pro vytápění	0	F
Krajský úřad JčK	Objekt KÚ	České Budějovice		487	pro vytápění	0	F
Hasičský záchranný sbor JčK	Objekt krajského ředitelství a požární stanice ČB	České Budějovice		197	pro vytápění	0	D
PENAM, a.s., pobočka ČB	Objekt pekárny	České Budějovice			pro výrobu	0	D

Zdravotnická záchranná služba JČK	Objekt ZZS	České Budějovice		147	pro vytápění	0	D
Nemocnice České Budějovice, a.s.	Objekt horního areálu	České Budějovice	1248	2000	pro vytápění	0	D
Domov důchodců Dobrá Voda p.o.	Domov seniorů a domov se zvláštním režimem	Dobrá Voda	300	160	pro vytápění	0	D
Domov Libnič a Centrum sociálních služeb Empatie	Domov se zvláštním režimem	Rudolfov	110	80	pro vytápění	Kotel - tuhá paliva, kogenerační jednotka	D
Domov Libnič a Centrum sociálních služeb Empatie	Chráněné bydlení	České Budějovice	16	8	pro vytápění	0	D
MAVELA a.s. Dynín	Objekt drůbežárny	Kamenný Újezd		4	pro vytápění	0	D
Krajské ředitelství policie JČK	Objekt školního policejního střediska	Lišov		45	pro vytápění	0	D
ČEPRO, a.s. Praha, stf. 03-Smyslov	Objekt skladu pohonných hmot Včelná	Boršov nad Vltavou		18	pro vytápění	0	D

Zdroj: Krizový plán Jihočeského kraje: Narušení dodávek plynu velkého rozsahu. In: B - 4.8.14.2. 2010. (21)

### 1.9 Dělení odběratelů plynu

Pro účely omezení nebo přerušování sjednané přepravy plynu nebo distribuce plynu a sjednané dodávky plynu se odběrná místa zákazníků dělí na: (43)

- skupinu A, do níž náleží odběrná místa zákazníků s předpokládaným ročním odběrem nad 630 MWh s možností úplného nebo částečného přechodu na náhradní palivo. (43)

- skupinu B1, do níž náleží odběrná místa zákazníků s převažujícím technologickým odběrem s předpokládaným ročním odběrem v daném roce nad 52500 MWh, kteří nespádají do skupiny A nebo D. Tato odběrná místa náležejí do této skupiny, pokud součet skutečných hodnot spotřeb za poslední čtvrtletí předchozího roku a první čtvrtletí daného roku činí méně než 70 % z celkové spotřeby za období od 1. dubna předchozího roku do 31. března daného roku. Pokud není k dispozici skutečná spotřeba, nahradí se plánovanou měsíční spotřebou uvedenou ve smlouvě o distribuci. (43)
- skupinu B2, do níž náleží odběrná místa zákazníků s převažujícím technologickým odběrem s předpokládaným ročním odběrem v daném roce nad 4200 MWh do 52500 MWh, kteří nespádají do skupiny A nebo D. Tato odběrná místa náležejí do této skupiny, pokud součet hodnot spotřeb za poslední čtvrtletí předchozího roku a první čtvrtletí daného roku činí méně než 70 % z celkové spotřeby za období od 1. dubna předchozího roku do 31. března daného roku. Pokud není k dispozici skutečná spotřeba, nahradí se plánovanou měsíční spotřebou uvedenou ve smlouvě o distribuci. (43)
- skupinu C1, do níž náleží odběrná místa zákazníků s převažujícím otopovým odběrem s předpokládaným ročním odběrem v příslušném roce nad 4200 MWh, kteří nespádají do skupiny A nebo D. Tato odběrná místa náležejí do této skupiny, pokud součet hodnot spotřeb za poslední čtvrtletí předchozího roku a první čtvrtletí daného roku činí 70 % a více z celkové spotřeby za období od 1. dubna předchozího roku do 31. března daného roku a pokud zákazníci zařazení do této skupiny poskytují více jak 20 % vyrobené tepelné energie z jejího celkového vyrobeného množství domácnostem, zdravotnickým zařízením a zařízením sociálních služeb. Pokud není k dispozici skutečná spotřeba, nahradí se plánovanou měsíční spotřebou uvedenou ve smlouvě o distribuci. (43)

- skupinu C2, do níž náleží odběrná místa zákazníků s převažujícím otopovým odběrem s předpokládaným ročním odběrem v příslušném roce nad 4200 MWh, kteří nespádají do skupiny A nebo D. Tato odběrná místa náležejí do této skupiny, pokud součet hodnot spotřeb za poslední čtvrtletí předchozího roku a první čtvrtletí daného roku činí 70 % a více z celkové spotřeby za období od 1. dubna předchozího roku do 31. března daného roku a pokud nejsou zařazeni ve skupině C1. Pokud není k dispozici skutečná spotřeba, nahradí se plánovanou měsíční spotřebou uvedenou ve smlouvě o distribuci. (43)
- skupinu D, do níž náleží odběrná místa zákazníků s předpokládaným ročním odběrem v daném roce nad 630 MWh, kteří zajišťují výrobu potravin denní spotřeby pro obyvatelstvo, zejména zpracování potravin podléhajících zkáze, provozy živočišné výroby s nebezpečím úhynu zvířat, výrobu pohonných hmot, spalovny komunálního odpadu, pohon vozidel městské hromadné dopravy, zdravotnická zařízení, zařízení sociálních služeb, základní složky Integrovaného záchranného systému, Bezpečnostní informační služba, zařízení vězeňské služby, asanační zařízení, krematoria, jakož i Česká národní banka; zařazení konkrétních zákazníků do této skupiny provádí provozovatel přepravní soustavy pro odběrná místa zákazníků přímo připojených na přepravní soustavu nebo provozovatel příslušné distribuční soustavy pro odběrná místa zákazníků přímo připojených na příslušnou distribuční soustavu po informování místně příslušného krajského úřadu či Magistrátu hlavního města Prahy. (43)
- skupinu E, do níž náleží odběrná místa zákazníků s předpokládaným ročním odběrem v daném roce v rozmezí nad 630 MWh do 4200 MWh, která nejsou zařazena do skupiny A nebo D. (43)
- skupinu F, do níž náleží odběrná místa zákazníků s předpokládaným ročním odběrem v daném roce do 630 MWh a domácnosti. (43)



## 1.10 Stav nouze

Při stavu nouze lze omezit nebo přerušit sjednanou přepravu nebo distribuci plynu a sjednanou dodávku plynu všem zákazníkům, a to prostřednictvím vyhlášení příslušného odběrového stupně. Stav nouze lze vyhlásit i bez předchozího oznámení některé z fází předcházení stavu nouze, pokud je zřejmé, že situace na plynárenské soustavě nebo její části není zvládnutelná některým z opatření. Odběrové stupně jsou vyhlášovány tak, že je možné vyhlásit vyšší odběrový stupeň bez předchozího vyhlášení stupně nižšího. (43)

Stav nouze vyhláší provozovatel přepravní soustavy nebo provozovatel příslušné distribuční soustavy prostřednictvím celoplošného rozhlasového programu Český rozhlas, stanice ČRo 1 – Radiožurnál a způsobem umožňujícím dálkový přístup, případně dalšími hromadnými sdělovacími prostředky, a dále bez zbytečného odkladu informuje prostředky elektronické komunikace příslušné držitele licencí na obchod s plynem, provozovatele připojených distribučních soustav, zásobníků plynu, výrobce plynu, operátora trhu, ministerstvo, Energetický regulační úřad a Ministerstvo vnitra. Informaci o vyhlášení stavu nouze současně sděluje provozovatel přepravní soustavy ještě všem krajským úřadům a Magistrátu hlavního města Prahy a provozovatel distribuční soustavy pak místně příslušnému krajskému úřadu nebo Magistrátu hlavního města Prahy prostředky elektronické komunikace. Při ukončení stavu nouze se postupuje obdobně. (43)

Činnosti při stavu nouze se provádějí v následujícím pořadí: (43)

- vyhláší se odběrové stupně pro omezení dodávky plynu.
- vyhláší se odběrové stupně pro přerušování dodávky plynu.
- vyhláší se havarijní odběrový stupeň, jímž se přerušuje dodávka plynu všem zákazníkům.

Při odstraňování následků stavu nouze se postupuje podle havarijního plánu plynárenské soustavy České republiky a podle havarijních plánů provozovatele přepravní soustavy, provozovatelů distribučních soustav, provozovatelů zásobníků plynu nebo výrobců plynu. (43)

### **1.11 Odběrové stupně**

Odběrové stupně vyhláší provozovatel přepravní soustavy pro celé území státu a provozovatelé distribučních soustav vyhláší jiný než základní odběrový stupeň pro určitou část území státu. (43)

Odběrové stupně se člení na:

- základní stupeň, který znamená nekrácený odběr podle smluvně sjednaného denního odběru plynu (43)
  
- odběrové stupně pro omezení dodávky plynu: (43)
  - odběrový stupeň číslo 1, který znamená omezení dodávky plynu do odběrných míst zákazníků skupiny A v rozsahu jejich možností přechodu na náhradní palivo
  - odběrový stupeň číslo 2, který znamená omezení dodávky plynu do odběrných míst zákazníků skupiny A v rozsahu jejich možností přechodu na náhradní palivo a omezení denní spotřeby plynu v odběrných místech zákazníků skupiny B1, a to na hodnotu povolené denní spotřeby
  - odběrový stupeň číslo 3, který znamená omezení dodávky plynu do odběrných míst zákazníků skupiny A v rozsahu jejich možností přechodu na náhradní palivo a omezení denní spotřeby plynu v odběrných místech zákazníků skupin B1 a B2, a to na hodnotu povolené denní spotřeby
  - odběrový stupeň číslo 4, který znamená omezení dodávky plynu do odběrných míst zákazníků skupiny A v rozsahu jejich možností přechodu na náhradní

palivo, omezení denní spotřeby plynu v odběrných místech zákazníků skupin B1 a B2, a to na hodnotu povolené denní spotřeby, a dále snížení denní spotřeby plynu v odběrných místech zákazníků skupiny C2 o 70 % proti denní hodnotě za nejbližší předcházející pracovní den

- odběrový stupeň číslo 5, který znamená omezení dodávky plynu do odběrných míst zákazníků skupiny A v rozsahu jejich možností přechodu na náhradní palivo, omezení denní spotřeby plynu v odběrných místech zákazníků skupin B1 a B2, a to na hodnotu povolené denní spotřeby, snížení denní spotřeby plynu v odběrných místech zákazníků skupiny C2 o 70 % proti denní hodnotě za nejbližší předcházející pracovní den, a dále snížení denní spotřeby plynu v odběrných místech zákazníků skupiny E o 20 % proti hodnotě uvedené ve smlouvě o distribuci plynu
- odběrové stupně pro přerušení dodávky plynu: (43)
  - odběrový stupeň číslo 6, který znamená přerušení dodávky plynu do odběrných míst zákazníků skupiny B1, omezení denní spotřeby plynu v odběrných místech zákazníků skupiny B2, a to na hodnotu povolené denní spotřeby, omezení dodávky plynu do odběrných míst zákazníků skupiny A v rozsahu jejich možností přechodu na náhradní palivo, snížení denní spotřeby plynu v odběrných místech zákazníků skupiny C2 o 70 % proti denní hodnotě za nejbližší předcházející pracovní den a snížení denní spotřeby plynu v odběrných místech zákazníků skupiny E o 20 % proti hodnotě uvedené ve smlouvě o distribuci plynu
  - odběrový stupeň číslo 7, který znamená přerušení dodávky plynu do odběrných míst zákazníků skupin B1 a B2, snížení denní spotřeby plynu v odběrných místech zákazníků skupiny C2 o 70 % proti denní hodnotě za nejbližší předcházející pracovní den, omezení dodávky plynu do odběrných míst zákazníků skupiny A v rozsahu jejich možností přechodu na náhradní palivo a snížení denní spotřeby plynu v odběrných místech zákazníků skupiny E o 20 % proti hodnotě uvedené ve smlouvě o distribuci plynu

- odběrový stupeň číslo 8, který znamená přerušení dodávky plynu do odběrných míst zákazníků skupin A, B1, B2 a C2 a snížení denní spotřeby plynu v odběrných místech zákazníků skupiny C1 o 20 % proti denní hodnotě za nejbližší předcházející pracovní den a snížení denní spotřeby v odběrných místech zákazníků skupiny E o 20 % proti hodnotě uvedené ve smlouvě o distribuci plynu
  - odběrový stupeň číslo 9, který znamená přerušení přepravy, distribuce a dodávky plynu do odběrných míst zákazníků skupin A, B1, B2, C2, E a snížení denní spotřeby plynu v odběrných místech zákazníků skupiny C1 o 20 % proti denní hodnotě za nejbližší předcházející pracovní den
  - odběrový stupeň číslo 10, který znamená přerušení přepravy, distribuce a dodávky plynu do odběrných míst zákazníků skupin A, B1, B2, C1, C2, D a E
- havarijní odběrový stupeň, který znamená přerušení dodávky plynu do odběrných míst všech skupin zákazníků. (43)

### **1.12 Možnosti vzniku krizové situace**

ČR je schopna čelit přerušení dodávek zemního plynu ze zahraničí za předpokladu chladného počasí maximálně 30 dnů v závislosti na technických faktorech (kapacita a naplněnost PZP, rozsah maximální denní těžby z PZP, prostupnost a kapacita přepravní soustavy). Zásadní vliv na dobu těžby plynu bude mít venkovní výše teplot (při  $-10^{\circ}\text{C}$  je to jen po dobu 14. dnů). Poté budou muset být razantně odpojováni velkoodběratelé. Odstávkou tepla může být zasaženo až 3,5 mil. lidí. Přitom se nebude jednat o jednotlivé případy, ale bez tepla budou celá velká sídliště. Používané technologie v plynárenství neumožňují okamžitou obnovu dodávky zemního plynu. Po odstranění příčin havárie je nutno postupně odvzdušnit jednotlivé části distribuční soustavy a odběrná plynová zařízení zákazníků. (21)

Možné krizové situace v plynárenství mohou být zapříčiněny: (22; 21)

- dlouhodobým přerušením dodávek plynu ze zahraničí - Kritickou situaci s dodávkami plynu ze zahraničí může zapříčinit složitá ekonomická a vnitropolitická situace v Rusku a na Ukrajině nebo narušení přepravní trasy do ČR.
- přírodními pohromami (silné nárazové větry, záplavy, přívalové srážky) - V závislosti na územním rozsahu a intenzitě působení přírodních pohrom může být narušen transport plynu mezi výrobcem, provozovatelem přepravní soustavy, provozovatelem distribučních soustav, provozovatelem podzemních zásobníků a konečnými odběrateli. Jedná se o ohrožení především vrchních přechodů vodních toků silným nárazovým větrem a záplavami v místech, kde dochází k odplavení nebo sesunutí zeminy. Důsledné zajištění těchto kritických míst významným způsobem riziko snižuje. Přírodní pohromy mohou plynárenské společnosti způsobit jak přímé škody (poškozením nebo zničením zařízení), tak i škody nepřímé, způsobené následným výpadkem odběru plynu těch odběratelů, kteří byli rovněž postiženi.
- antropogenními haváriemi - Technické nebo technologické havárie velkého rozsahu (požáry, exploze, destrukce) na zařízeních pro výrobu, přepravu, distribuci nebo uskladňování plynu. Při běžném provozu lze míru těchto rizik eliminovat důsledným dodržováním bezpečnostních předpisů, technologických postupů, preventivními kontrolami a školením obsluhujícího personálu.
- terorismem - V případě mezinárodního napětí může být pro plynárenství závažným rizikem terorismus. Podle charakteru teroristické výhrůžky nebo dokonaného teroristického činu mohou být dodávky plynu omezeny nebo i přerušeny.

Bezpečnostní rada Jihočeského kraje na svém jednání dne 21. 7. 2009 přehodnotila možné riziko vzniku krizové situace a dospěla k závěrům, že krizová situace může vzniknout na území jejího kraje: (21)

- nepřímo z důvodu poklesu vstupního tlaku zemního plynu zásobujícího jednotlivé celky vysokotlaké distribuční soustavy společnosti E.ON, a.s. zapříčiněného poruchou na zařízeních z nadřazené tranzitní soustavy (RWE Transgas Net, s.r.o.), nebo přerušením dodávek zemního plynu ze zahraničí s dopadem na celý Jihočeský kraj. (21)
- přímo vlivem poruchy, popřípadě narušením zařízení distribuční soustavy ve správě E.ON a.s. v důsledku živelní pohromy, antropogenní havárie, teroristického činu s přerušením dodávek zemního plynu s dopadem na jednotlivé části a obce (ORP) v Jihočeském kraji na nezokruhovaných koncových prvcích distribuční soustavy. (21)

### **1.13 Možné dopady krizové situace**

Přímé narušení plynárenského systému – zařízení, které slouží k přepravě plynu nebo jeho těžbě či skladování, představuje z hlediska bezprostředního ohrožení zejména lokální riziko (výbuch plynu nebo jeho hoření). Vzhledem k tomu, že tato zařízení leží v ochranných koridorech mimo oblast soustředěné zástavby, je vliv na přímé ohrožení životů nebo majetku nepravděpodobný. (22)

- Dopady na životy a poškození zdraví osob: (22)
  - přímé ohrožení života a zdraví zaměstnanců plynárenských podniků
  - přímé ohrožení života a zdraví pracovníků likvidujících následky poškození plynárenského zařízení
  - ohrožení zdraví obyvatelstva v důsledku omezení nebo přerušování dodávek plynu a tepelné energie (s ohledem na aktuální roční období)

- ohrožení zdraví obyvatelstva v důsledku vzniku sekundárních krizových situací (např. narušení dodávek potravin, nedostatek zdravotnické a sociální péče, léků, kvality pitné vody apod.)
- Zničení nebo poškození majetku: (22)
  - riziko poškození nebo omezení využití (např. vyřazením z provozu) nemovitého a movitého majetku v důsledku přerušení dodávek tepla
  - riziko poškození objektů chráněných památkovou péčí a dalších historicky, kulturně nebo jinak významných objektů, muzejních a jiných sbírek, knižních a archivních fondů v důsledku přerušení dodávek tepla
- Poškození životního prostředí: (22)
  - plynárenství nepoužívá žádné suroviny nebo materiály vedoucí ke kontaminaci životního prostředí
- Mezinárodní dopady: (22)
  - riziko omezení nebo nemožnost plnění hospodářských a obchodních závazků se zahraničím na úrovni podnikatelských subjektů
- Ekonomické dopady: (22)
  - riziko vážného narušení produkce některých podniků (pokles produkčních a vývozních schopností ekonomiky) s významnými ekonomickými ztrátami
- Sociální dopady: (22)
  - riziko nárůstu nezaměstnanosti v důsledku vynucené redukce hospodářských činností, snížení kapacitních možností a ekonomických ztrát hospodářských subjektů
  - riziko omezení zajištění základních sociálních služeb obyvatelstvu

- Dopady na zachování nezbytného rozsahu základních funkcí státu při KS a tzv. kritické infrastruktury: (22)

Regulace spotřeby a dodávek plynu při předcházení stavům nouze, v průběhu stavů nouze a v průběhu krizových stavů je realizována podle odběrových stupňů a otopových křivek až na úroveň bezpečnostního a technologického minima.

Pro odběratele, kteří zajišťují zejména výrobu potravin denní spotřeby pro obyvatelstvo, zpracování potravin podléhajících zkáze, pro provozy živočišné výroby s nebezpečím úhynu zvířat, k nezbytným potřebám zdravotnických zařízení, vodáren, čistíren odpadních vod a asanačních zařízení činí bezpečnostní a technologické minimum až 95 % ze smluvně sjednaného denního odběru plynu.

V případě, že z objektivních důvodů není možno zásobování odběratelů plynem zajistit (havarijní odběrový stupeň), je řešením pouze využití náhradních zdrojů tepla a náhradních energetických surovin. Jejich zajištění je v odpovědnosti odběratelů.

- Jiné dopady: (22)
  - nepředpokládají se

Dopady na zachování nezbytného rozsahu základních funkcí státu v Jihočeském kraji: (21)

- Výrazně bude postižena: (21)
  - oblast teplárenství – v závislosti na rozsahu omezení nebo přerušení dodávek do nejpostiženějších velkých sídlišť závislých na vytápění plynem
  - oblast zdravotnictví - nemocnice a léčebny dlouhodobě nemocných
  - veřejné služby - pohřební služby, krematoria
- Další postižené oblasti: (21)
  - elektroenergetika – vodárny a úpravny vody
  - odpadové hospodářství – čističky odpadních vod, asanační zařízení, spalovny komunálního odpadu



- produkce potravin denní spotřeby – pekárny, mlýny, mlékárny, zpracování potravin podléhajících zkáze
- živočišné výroby s nebezpečím úhynu zvířat – především drůbežárny
- nouzové služby – vytápění vybraných objektů, požadavky na zabezpečení veřejného pořádku a bezpečnosti, ochrana prázdných obydlí, kde byla provedena evakuace, ochrana historických a kulturních památek před rabováním, nouzové zásobování obyvatelstva nezbytnými prostředky k přežití a humanitární pomoc.

V případě, že z objektivních důvodů není možno zásobování odběratelů zemním plynem zajistit (havarijní odběrový stupeň), je řešením pouze využití náhradních zdrojů tepla a náhradních energetických surovin. Jejich zajištění je v odpovědnosti odběratelů. V krajních případech bude nutno evakuovat obyvatelstvo z promrzlých budov a zajistit pro ně nouzové ubytování ve vytápěných objektech, přednostně ze zdravotních a sociálních zařízení a ústavů s celodenní péčí, které nebudou schopny přejít na náhradní zdroje. (21)

Velký vliv má na dopady výpadku plynu roční období, neboť je z velké části zemní plyn využíván k vytápění. V Českých Budějovicích žije skoro 100 tisíc obyvatel. Většina jejich domácností by byla důsledkem krizové situace v plynárenství v chladném období postižena podmínkami neodpovídajícím standardu bydlení.

## 2 Výzkumná otázka a metodika výzkumu

### 2.1 Výzkumná otázka

Byl by výpadek plynu v ORP ČB vážným zásahem do chodu společnosti?

Ovlivnilo by dopady výpadku plynu roční období?

### 2.2 Metodika výzkumu

Hlavní metodou při zpracování mé bakalářské práce je kvalitativní analýza nashromážděných dat získanými řízenými rozhovory. Nejprve jsem provedl rešerši místního plynárenství a z Krizového plánu Jihočeského kraje jsem se zaměřil na větší společnosti, které jsou závislé na odběru plynu. Vybral jsem z nich 10 takových, které by splňovaly kritéria s přihlédnutím na to, k čemu zemní plyn používají, do jaké regulační skupiny patří, o jak velkou a důležitou společnost se jedná a jak moc by je mohl výpadek ZP zasáhnout v létě a v zimě. Získal jsem tak v každém ohledu trochu odlišné respondenty, jimž byly položeny otázky, na jejichž základě budou vyhodnoceny výsledky. Mezi zkoumané společnosti patří:

- Teplárna České Budějovice, a.s. – objekt tepláren
- Čevak a.s. – objekt úpravny vody
- Europasta SE, Divize Bratři Zátkové – objekt těstáren
- Jihočeská masna, s.r.o. – objekt masny
- Gastro Záruba M&K, a.s. – objekt stravovacích služeb
- Pohřební ústav města České Budějovice p.o. – objekt krematoria
- Koleje a menza Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích – objekt kolejí a menzy
- Krajský úřad Jihočeského kraje – objekt krajského úřadu

- Hasičský záchranný sbor Jihočeského kraje – objekt krajského ředitelství a požární stanice ČB
- Domov důchodců Dobrá Voda p.o. – objekt domova seniorů a domova se zvláštním režimem

Veškeré společnosti plně spolupracovaly a byly ochotny mi poskytnout odpovědi na níže uvedené otázky řízeného rozhovoru:

1. Na co používáte zemní plyn?
2. Do jaké regulační skupiny patříte?
3. Máte náhradu za zemní plyn?
4. Máte krizový scénář v případě výpadku?
5. V jaké chvíli byste začali mít už problémy? Při úplném výpadku nebo již při omezených dodávkách?
6. Co by způsobilo přerušení dodávek zemního plynu v létě?
7. Co by způsobilo přerušení dodávek zemního plynu v zimě?

Na závěr bude provedena analýza veškerých dotazníků, na základě kterých určím výsledky obou výzkumných otázek.

## 3 Výsledky

### 3.1 Řízené rozhovory

#### Řízený rozhovor č. 1

**Společnost:** Teplárna České Budějovice, a.s. – objekt tepláren

**Jméno či pracovní pozice:** Miroslav Brabec – vedoucí provozu TČB

**Místo:** České Budějovice

#### **1. Na co používáte zemní plyn?**

Zemní plyn používáme na najíždění uhelných kotlů, u kterých se dále používá pro stabilizaci při nízkých výkonech či při problémech s emisemi. Zejména u emisních hodnot je zemní plyn pro nás nezbytný, neboť v případě jejich překročení nám hrozí velké pokuty. Dále zde máme dva sekundární plynové kotle, kde ZP slouží jako palivo.

#### **2. Do jaké regulační skupiny patříte?**

Naše společnost spadá do regulační skupiny typu A, neboť naše roční spotřeba plynu se pohybuje okolo 2 mil kubíků.

#### **3. Máte náhradu za zemní plyn?**

V současné době náhradu za ZP nemáme. Uvažuje se však do budoucna, že tento problém budeme řešit např. zásobníky na propan-butan.

#### **4. Máte krizový scénář v případě výpadku?**

Máme pouze dispečerský řád v rámci firmy, podle kterého bychom se v případě výpadku řídili.

**5. V jaké chvíli byste začali mít už problémy? Při úplném výpadku nebo již při omezených dodávkách?**

Chod teplárny by narušilo již omezení dodávek. V rámci smlouvy s E.ON Distribuce, a.s. máme však garantované minimum, které, pokud je to možné, musí být vždy dodáno.

**6. Co by způsobilo přerušení dodávek zemního plynu v létě?**

V letních měsících by nenajely uhelné kotle a nebylo by možné použít ani sekundární plynové kotle. Chod tepláren je celoroční, tudíž i v létě je zapotřebí, aby kotle stále fungovaly. V případě nekvalitních dodávek ZP se zvyšuje riziko překročení emisních hodnot na uhelných kotlích, kde tyto hodnoty regulujeme právě pomocí ZP. Hrozí nám tudíž vysoké pokuty, což je pro nás nepřijatelné.

**7. Co by způsobilo přerušení dodávek zemního plynu v zimě?**

V zimních obdobích hrozí naprosto stejné dopady jako v letních měsících s tím rozdílem, že v zimě je výkon kotlů až trojnásobný, tudíž jsme mnohem více závislí na ZP.

---

## **Řízený rozhovor č. 2**

**Společnost:** Čevak a.s. – objekt úpravny vody

**Jméno či pracovní pozice:** Chiňava - vedoucí provozu Čevak a.s.

**Místo:** Plav

### **1. Na co používáte zemní plyn?**

ZP používáme k vytápění celého objektu čističky vod a k ohřevu vody.

### **2. Do jaké regulační skupiny patříte?**

Patříme do regulační skupiny E.

### **3. Máte náhradu za zemní plyn?**

Náhradu za ZP nemáme. Jsme zcela odkázáni na jeho nezbytné dodávky.

### **4. Máte krizový scénář v případě výpadku?**

Nemáme bohužel žádný krizový scénář. Museli bychom spoléhat na brzké obnovení dodávek ZP.

### **5. V jaké chvíli byste začali mít už problémy? Při úplném výpadku nebo již při omezených dodávkách?**

Myslím si, že s menším omezením bychom se ještě vypořádali. Přerušeni veškerých dodávek by byl ale už problém.

## **6. Co by způsobilo přerušení dodávek zemního plynu v létě?**

V letním období není zapotřebí objekt vytápět. Zde by problém nenastal. Nebylo by však ale možné ohřívat vodu. To by mohlo znamenat už jisté problémy.

## **7. Co by způsobilo přerušení dodávek zemního plynu v zimě?**

V zimě by se přidalo k nemožnosti ohřevu vody i vytápění. Jelikož nemáme žádnou náhradu za plynové topení, nastala by situace, kdy by zde bylo chladno a od něho se odvíjející špatné pracovní podmínky a zamrznutí technologických strojů.

---

### **Řízený rozhovor č. 3**

**Společnost:** Europasta SE, Divize Bratři Zátkové – objekt těstáren

**Jméno či pracovní pozice:** Ing. Jan Vališ – ředitele nákupu a areálu Silo Boršov nad Vltavou

**Místo:** Boršov nad Vltavou

#### **1. Na co používáte zemní plyn?**

ZP je zde využíván k vytápění objektu těstáren a dále k sušení obilí.

#### **2. Do jaké regulační skupiny patříte?**

Patříme do zvláštní regulační skupiny D.

### **3. Máte náhradu za zemní plyn?**

Náhradu za ZP bohužel nemáme.

### **4. Máte krizový scénář v případě výpadku?**

Nemáme bohužel ani žádný krizový scénář.

### **5. V jaké chvíli byste začali mít už problémy? Při úplném výpadku nebo již při omezených dodávkách?**

Jelikož ZP využíváme jak k vytápění, tak pro výrobu při sušení obilí, omezení dodávek plynu by pro nás znamenalo již velký problém. Proto jsme zařazeni ve zvláštní regulační skupině D, kdy nám hrozí odstavení plynu až při vyhlášení nejvyššího stupně 10.

### **6. Co by způsobilo přerušení dodávek zemního plynu v létě?**

V létě není zapotřebí objekt vytápět, tudíž zde by riziko nehrozilo žádné. Jak jsem již ale zmiňoval, ZP je zde používán k sušení obilí a zde by už problém nastal. Výroba by byla v tomto případě pozastavena.

### **7. Co by způsobilo přerušení dodávek zemního plynu v zimě?**

Zcela určitě pozastavení výroby jako v letním období. Navíc zde by se projevila potřeba vytápět objekt. V zimě by zde tedy navíc nebylo možné topit.

---



## **Řízený rozhovor č. 4**

**Společnost:** Jihočeská masna, s.r.o. – objekt masny

**Jméno či pracovní pozice:** vedoucí provozu

**Místo:** České Budějovice

### **1. Na co používáte zemní plyn?**

Pomocí ZP vytápíme celý objekt masny. Na jiné účely zde není ZP používán.

### **2. Do jaké regulační skupiny patříte?**

Bohužel na tuto otázku neznám odpověď.

(dle Krizového plánu Jihočeského kraje je objekt Jihočeské masny zařazen do skupiny F)

### **3. Máte náhradu za zemní plyn?**

V případě nouze bychom mohli využít elektrické přímotopy. Jde však o krajní řešení, neboť jich je zde pouze omezené množství a navíc je toto řešení poměrně drahé.

### **4. Máte krizový scénář v případě výpadku?**

Nemáme bohužel žádný krizový scénář. Museli bychom spoléhat na brzké obnovení dodávek ZP a do té doby bychom využívali v krajní nouzi elektrických přímotopů.

**5. V jaké chvíli byste začali mít už problémy? Při úplném výpadku nebo již při omezených dodávkách?**

Myslím si, že s menším omezením bychom se ještě vypořádali. Přerušení veškerých dodávek v zimě by byl ale už problém.

**6. Co by způsobilo přerušení dodávek zemního plynu v létě?**

V letním období není zapotřebí objekt vytápět, tudíž by přerušení dodávek nevadilo a nic by nezpůsobilo.

**7. Co by způsobilo přerušení dodávek zemního plynu v zimě?**

V zimě je nezbytné vytápět celý objekt, aby zde pracovníci měli přijatelné podmínky pro práci. Bez ZP bychom nemohli vytápět objekt a museli bychom přejít na elektrické přímotopy. Otázka je, o jak dlouhý výpadek by se jednalo. Přímotopů nemáme mnoho a navíc jejich použití je poměrně drahé.

---

**Řízený rozhovor č. 5**

**Společnost:** Gastro Záruba M&K, a.s. – objekt stravovacích služeb

**Jméno či pracovní pozice:** vedoucí provozu

**Místo:** České Budějovice

### **1. Na co používáte zemní plyn?**

ZP používáme výhradně pro vaření.

### **2. Do jaké regulační skupiny patříte?**

Bohužel toto nevím.

(dle Krizového plánu Jihočeského kraje je společnost Gastro Záruba M&K, a.s. zařazena do skupiny F)

### **3. Máte náhradu za zemní plyn?**

Ano. Je možno využít elektrických spotřebičů.

### **4. Máte krizový scénář v případě výpadku?**

Nemáme.

### **5. V jaké chvíli byste začali mít už problémy? Při úplném výpadku nebo již při omezených dodávkách?**

Protože je tu možnost přejít na elektrické zdroje, myslím si, že omezení dodávek plynu by nebyl pro nás tak velký problém.

### **6. Co by způsobilo přerušení dodávek zemního plynu v létě?**

Nebylo by možné vařit pomocí plynu. Museli bychom přejít na elektrické spotřebiče. To by znamenalo omezení stravovacích služeb.

## **7. Co by způsobilo přerušení dodávek zemního plynu v zimě?**

Roční období zde nehraje žádnou roli. Došlo by ke stejným problémům, jako jsem uváděl v otázce týkající se výpadku plynu v létě.

---

### **Řízený rozhovor č. 6**

**Společnost:** Pohřební ústav města České Budějovice p.o. – objekt krematoria

**Jméno či pracovní pozice:** Kateřina Vrbová – ředitelka Pohřebního ústavu města České Budějovice

**Místo:** České Budějovice

#### **1. Na co používáte zemní plyn?**

Přibližně z 85% je zde ZP využíván jako palivo pro kotle při pohřbu žehem neboli kremaci. Máme zde rekuperační systémy, které společně se zbylými 15% dále ohřívají vodu a slouží k vytápění. Prioritou jsou však žehy a pálení.

#### **2. Do jaké regulační skupiny patříte?**

Krematorium je zcela závislé na dodávkách ZP, proto jsme zařazeni v regulační skupině D. Je nezbytné, aby nám byl plyn odpojen až v krajních situacích.

#### **3. Máte náhradu za zemní plyn?**

Bohužel nemáme.

#### **4. Máte krizový scénář v případě výpadku?**

Ano. Jsme zahrnuti v krizovém plánu.

#### **5. V jaké chvíli byste začali mít už problémy? Při úplném výpadku nebo již při omezených dodávkách?**

Rozklad těl je poměrně rychlý. V závislosti na úmrtnosti v daném období si troufám říci, že omezení by pro nás znamenalo velké problémy.

#### **6. Co by způsobilo přerušení dodávek zemního plynu v létě?**

Vyšší teploty pomáhají rychlejšímu rozkladu těl. V případě nemožnosti žehu jsme nuceni skladovat pozůstalé v chladicích boxech. V letním období zde mohou zůstat maximálně 4 dny, poté je zapotřebí těla spálit. Pokud by toto nebylo možné, došlo by k nepříjemnému rozkladu těl.

#### **7. Co by způsobilo přerušení dodávek zemního plynu v zimě?**

Dá se říct, že v zimním období by se jednalo o stejný problém jako v létě. Díky nefunkčnímu vytápění by v objektu krematoria byla však mnohem větší zima, tudíž by zimní měsíce přinesly výhodu pomalejšího rozkladu těl. Odhaduji maximálně 7 dnů, než by došlo k jejich rozkladu. Ve výjimečných situacích by bylo zapotřebí těla skládat do chladicích boxů na sebe.

---

## Řízený rozhovor č. 7

**Společnost:** Koleje a menza Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích – objekt kolejí a menzy

**Jméno či pracovní pozice:** vedoucí menzy

**Místo:** České Budějovice

### **1. Na co používáte zemní plyn?**

Na vaření.

### **2. Do jaké regulační skupiny patříte?**

F.

### **3. Máte náhradu za zemní plyn?**

Ano, máme. V případě nouze bychom byli nuceni přejít aspoň částečně na elektrický zdroj.

### **4. Máte krizový scénář v případě výpadku?**

Ano.

### **5. V jaké chvíli byste začali mít už problémy? Při úplném výpadku nebo již při omezených dodávkách?**

Problém by nastal až při vyšším omezení dodávek a při úplném výpadku.

## **6. Co by způsobilo přerušení dodávek zemního plynu v létě?**

V létě je provoz menzy z důvodu prázdnin značně omezen. Problém s vařením by tedy nebyl tak značný.

## **7. Co by způsobilo přerušení dodávek zemního plynu v zimě?**

V průběhu školního roku a tedy i v zimě by znamenalo přerušení dodávek problém s vařením. Můžeme částečně přejít na elektrické spotřebiče, jejich počet ale nebude stačit na zajištění stravy všem studentům a návštěvníkům menzy.

---

### **Řízený rozhovor č. 8**

**Společnost:** Krajský úřad Jihočeského kraje – objekt krajského úřadu

**Jméno či pracovní pozice:** Anna Miškeiová – odbor hospodářské a majetkové správy

**Místo:** České Budějovice

#### **1. Na co používáte zemní plyn?**

Na vaření a vytápění.

#### **2. Do jaké regulační skupiny patříte?**

Omlouvám se, ale na tuto otázku neznám odpověď.

(dle Krizového plánu Jihočeského kraje je Krajský úřad Jihočeského kraje zařazen do skupiny F)

### **3. Máte náhradu za zemní plyn?**

Máme pouze částečnou náhradu elektrickým proudem.

### **4. Máte krizový scénář v případě výpadku?**

Ano.

### **5. V jaké chvíli byste začali mít už problémy? Při úplném výpadku nebo již při omezených dodávkách?**

Domnívám se, že menší omezení ZP by zřejmě ještě nepřinesl větší problém.

### **6. Co by způsobilo přerušení dodávek zemního plynu v létě?**

Opožděný výdej obědů.

### **7. Co by způsobilo přerušení dodávek zemního plynu v zimě?**

Opožděný výdej obědů a nemožnost vytápění.

---

### **Řízený rozhovor č. 9**

**Společnost:** Hasičský záchranný sbor Jihočeského kraje – objekt krajského ředitelství a požární stanice ČB

**Jméno či pracovní pozice:** Petr Ondřích – energetik a technický pracovník



**Místo:** České Budějovice

**1. Na co používáte zemní plyn?**

ZP je u nás používán pro vytápění a ohřev užitkové vody.

**2. Do jaké regulační skupiny patříte?**

Jsme zařazeni do speciální skupiny D.

**3. Máte náhradu za zemní plyn?**

Bohužel žádnou náhradu nemáme.

**4. Máte krizový scénář v případě výpadku?**

Ano.

**5. V jaké chvíli byste začali mít už problémy? Při úplném výpadku nebo již při omezených dodávkách?**

Činnost Hasičského záchranného sboru je nezbytnou složkou integrovaného záchranného systému. Nefunkčnost této složky se rovná narušení kritické infrastruktury. Proto je nezbytně nutné, aby nedošlo k omezení dodávky plynu, natož k jeho úplnému výpadku.

**6. Co by způsobilo přerušení dodávek zemního plynu v létě?**

V letních obdobích by nebyla pouze teplá voda.

## **7. Co by způsobilo přerušení dodávek zemního plynu v zimě?**

V zimě by se jednalo společně s nepřítomností teplé vody i o problém s vytápěním. Na požární stanici by byla zima a celkově špatné podmínky k bytí.

---

### **Řízený rozhovor č. 10**

**Společnost:** Domov důchodců Dobrá Voda p.o. – objekt domova seniorů a domova se zvláštním režimem

**Jméno či pracovní pozice:** správce kotelny

**Místo:** Dobrá Voda u Českých Budějovic

#### **1. Na co používáte zemní plyn?**

ZP slouží jako palivo pro vytápění budovy a pro ohřev teplé vody.

#### **2. Do jaké regulační skupiny patříte?**

Nejsem si jist odpovědí. Vím jen, že nás odpojí pouze v nezbytně nutné situaci. (dle Krizového plánu Jihočeského kraje je Domov důchodců Dobrá Voda p.o. zařazen do skupiny D)

#### **3. Máte náhradu za zemní plyn?**

Nemáme.

#### **4. Máte krizový scénář v případě výpadku?**

Krizový scénář taky nemáme.

#### **5. V jaké chvíli byste začali mít už problémy? Při úplném výpadku nebo již při omezených dodávkách?**

Protože se zde staráme o seniory odkázané i na speciální péči a je zde zemní plyn využíván i k ohřevu užitkové vody, jsem si jist, že omezení dodávek by určitě již vadilo.

#### **6. Co by způsobilo přerušení dodávek zemního plynu v létě?**

V letních obdobích by nebyla teplá voda.

#### **7. Co by způsobilo přerušení dodávek zemního plynu v zimě?**

V zimě by nebyla teplá voda a navíc by nebylo možné vytápět celou budovu, což je u nás nepřijatelné, protože se zde staráme často i o nemožící lidi.

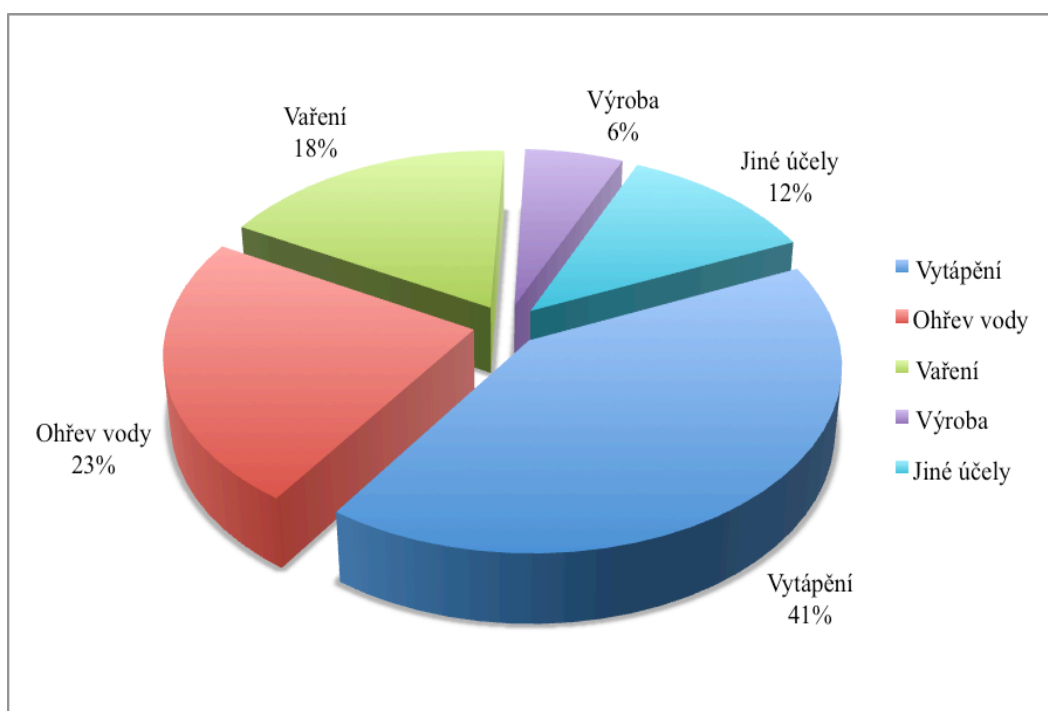
---

### 3.2 Tabulky a grafy

**Tabulka 3.1 – Účel použití zemního plynu**

<b>Objekt / Použití</b>	<b>Vytápění</b>	<b>Ohřev vody</b>	<b>Vaření</b>	<b>Výroba</b>	<b>Jiné účely</b>
<b>Teplárna České Budějovice, a.s.</b>	NE	NE	NE	NE	ANO
<b>Čevak a.s.</b>	ANO	ANO	NE	NE	NE
<b>Europasta SE, Divize Bratři Zátkové</b>	ANO	NE	NE	ANO	NE
<b>Jihočeská masna, s.r.o.</b>	ANO	NE	NE	NE	NE
<b>Gastro Záruba M&amp;K, a.s.</b>	NE	NE	ANO	NE	NE
<b>Pohřební ústav města České Budějovice p.o.</b>	ANO	ANO	NE	NE	ANO
<b>Koleje a menza Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích</b>	NE	NE	ANO	NE	NE
<b>Krajský úřad Jihočeského kraje</b>	ANO	NE	ANO	NE	NE
<b>Hasičský záchranný sbor Jihočeského kraje</b>	ANO	ANO	NE	NE	NE
<b>Domov důchodců Dobrá Voda p.o.</b>	ANO	ANO	NE	NE	NE

**Graf 3.1** – Grafické znázornění použití zemního plynu

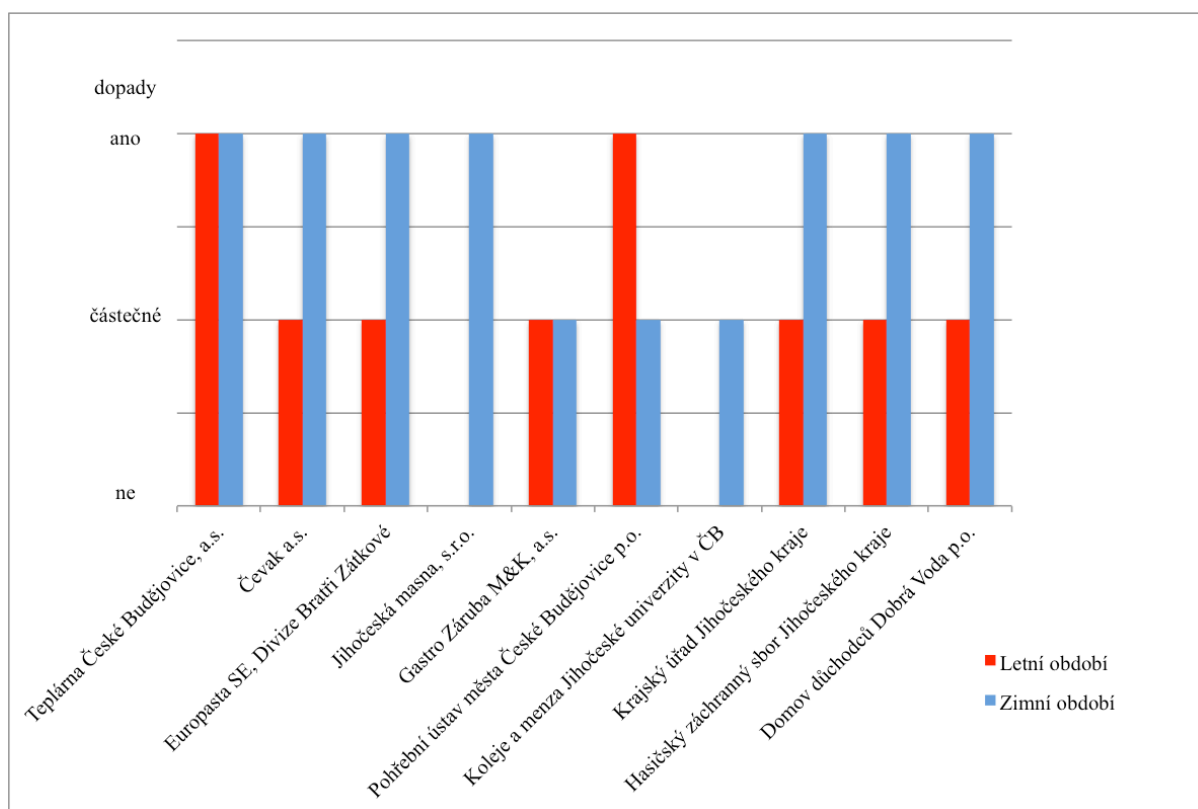


**Tabulka 3.2** – Dopady výpadku ZP s přihlédnutím na možnost substituce v daném ročním období

Objekt	Možnost substituce	Dopady výpadku s přihlédnutím na možnost substituce	
		Letní období	Zimní období
Teplárna České Budějovice, a.s.	NE	ANO	ANO
Čevak a.s.	NE	ČÁSTEČNÉ	ANO

<b>Europasta SE, Divize Bratři Zátkové</b>	NE	ČÁSTEČNÉ	ANO
<b>Jihočeská masna, s.r.o.</b>	ČÁSTEČNÁ	NE	ANO
<b>Gastro Záruba M&amp;K, a.s.</b>	ČÁSTEČNÁ	ČÁSTEČNÉ	ČÁSTEČNÉ
<b>Pohřební ústav města České Budějovice p.o.</b>	NE	ANO	ČÁSTEČNÉ
<b>Koleje a menza Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích</b>	ČÁSTEČNÁ	NE	ČÁSTEČNÉ
<b>Krajský úřad Jihočeského kraje</b>	ČÁSTEČNÁ	ČÁSTEČNÉ	ANO
<b>Hasičský záchranný sbor Jihočeského kraje</b>	NE	ČÁSTEČNÉ	ANO
<b>Domov důchodců Dobrá Voda p.o.</b>	NE	ČÁSTEČNÉ	ANO

**Graf 3.2** – Grafické znázornění dopadů výpadku ZP v letním a zimním období



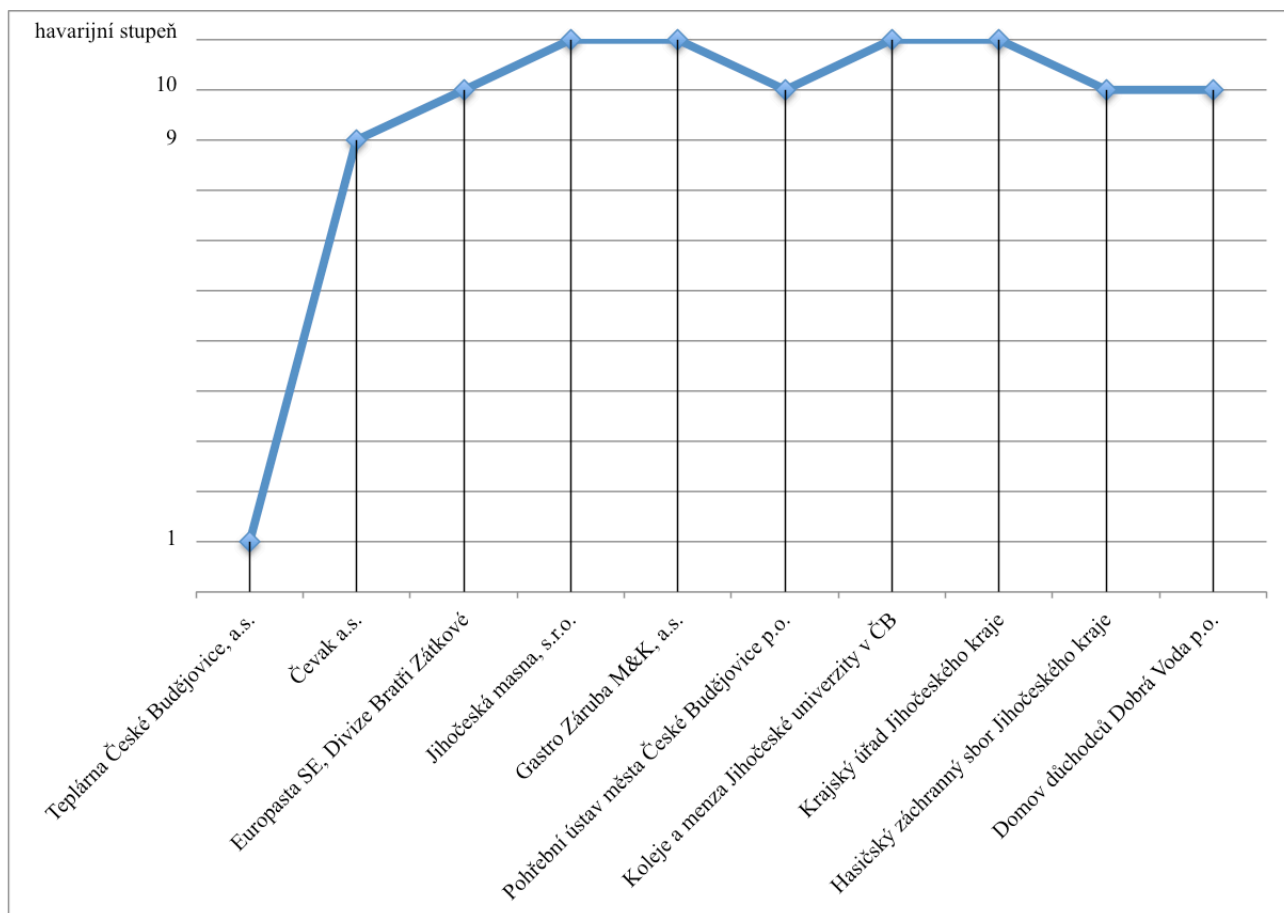
**Tabulka 3.3** – Přehled ohrožujících odběrových stupňů

Objekt	Krizový scénář	Regulační skupina	Ohrožující odběrový stupeň
<b>Teplárna České Budějovice, a.s.</b>	ANO	A	1
<b>Čevak a.s.</b>	NE	E	9
<b>Europasta SE, Divize Bratři Zátkové</b>	NE	D	10

<b>Jihočeská masna, s.r.o.</b>	NE	F	havarijní odběrový stupeň
<b>Gastro Záruba M&amp;K, a.s.</b>	NE	F	havarijní odběrový stupeň
<b>Pohřební ústav města České Budějovice p.o.</b>	ANO	D	10
<b>Koleje a menza Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích</b>	ANO	F	havarijní odběrový stupeň
<b>Krajský úřad Jihočeského kraje</b>	ANO	F	havarijní odběrový stupeň
<b>Hasičský záchranný sbor Jihočeského kraje</b>	ANO	D	10
<b>Domov důchodců Dobrá Voda p.o.</b>	NE	D	10



**Graf 3.3** – Grafické znázornění odběrového stupně, která je již pro společnost ohrožující



## 4 Diskuze

Selekcí s ohledem na velikost a důležitost společnosti, k čemu ZP využívají, do jaké regulační skupiny patří, či jak moc by je mohl výpadek plynu zastihnout v létě a v zimě, jsem vybral 10 nejvhodnějších společností, na které jsem se zaměřil a předložil jim dotazník. K mému překvapení všech 10 společností se mnou plně spolupracovalo a žádná mě neodmítla. Tím jsem dostal ty nejpřesnější možné výsledky, které jsou díky svým odlišným respondentům zaměřeny komplexně na veškeré proměnné. Jediný problém, který nastal v řízených rozhovorech, byl u otázky: „Do jaké regulační skupiny patříte?“ 4 z 10 společností neznalo na tuto otázku správnou odpověď, a tak jsem byl nucen správnost této odpovědi dohledat v Krizovém plánu Jihočeského kraje, neboť tato proměnná byla pro mé účely důležitým faktorem. Zkoumaným respondentům jsem položil sedm otázek, které byly účelně sestavené tak, aby zkoumaly tři daná odvětví, z kterých již bylo možné vyvodit výsledky. Zaměření těchto odvětví jsou následující:

- dopady na danou sféru použití ZP
- dopady výpadku ZP s přihlédnutím na možnost substituce v daném ročním období
- odběrový stupeň, který je již pro společnost ohrožující

### 4.1 Dopady na danou sféru použití ZP

Otázka z dotazníku směřující k tomuto odvětví byla směřodaná. Možnost použití ZP je, jak jsem již popsal v teoretické části, opravdu velká a v mnoha případech je ZP těžko nahraditelný. Společnost je jednoduše řečeno na dodávkách ZP závislá. Podle toho, který sektor využití ZP by výpadek zastihl, by následovaly dopady, které by postihly veškerou komunitu žijící v daném sektoru výpadku. Je samozřejmostí, že ZP je využíván jednotlivci i v domácnostech pro účely vaření či vytápění. Výpadek plynu by neznamenal již tak velmi postihující stav na tyto jednotlivce a jejich domácnosti. Dopady na velké společnosti odebírající ZP představují komplexní dopady na celou společnost. Toto je názorně vidět ve výčtu společností, které jsem vybral pro účely mé

práce. Teplárny, krematoria, čističky vod, nefunkčnost některých složek IZS, stravovny a vývařovny, výroby potravin, domy s pečovatelskou službou a mnoho dalších odvětví by utrpěla velké škody, které by se projeví na celé společnosti a i na dané jednotlivce. Dle výsledků dotazníku lze beze sporu usoudit, že zemní plyn je nedílnou součástí kritické infrastruktury a jeho dopady by zasáhly mnoho odvětví lidské činnosti. Z tohoto důvodu jsem se zaměřil na to, jaký konkrétní účel využití by nejčastěji výpadek plynu postihl u větších společností.

Z grafu 3.1 jasně vyplývá, že by se jednalo nejčastěji o sféru vytápění a ohřevu užitkové vody. Skoro třičtvrtě vybraných společností používá ZP právě pro tyto účely. Zamyslíme-li se nad tím, proč je tomu tak, dostáváme se k výhodám ZP, kterým jsem již zmiňoval v teoretické části. Je to především jeho velká a čistá hořlavost, šetrnost k životnímu prostředí s relativně nízkými náklady. Zde se potvrzuje původní předpoklad právě největšího využití ZP pro vytápění a ohřevu užitkové vody. Dopady v tomto odvětví by byly pro společnost jedny z největších. Jak jsem se již zmínil, mnoho složek využívá ZP právě k těmto účelům, jak je z dotazníku zřejmé. Zde by nastával dominový efekt, který by vyřadil spoustu důležitých objektů a společností.

Překvapivě trochu menší koláč v grafu ukrojilo použití ZP k vaření. Vaření na plyn je v dnešní době stále jednou z nejlevnějších variant. Proto byla moje očekávání jeho použití v této sféře o trochu větší. Vysvětlení vidím například v tom, že skoro každý z dotazujících, který používal plyn k vaření, měl vždy za něj náhradu v podobě elektrických spotřebičů. V současné době upřednostňují mnohé domácnosti či velké společnosti technologický vzestup a modernizaci, před levnějším provozem na ZP. Z tohoto důvodu přešly některé domácnosti na moderní sklokeramické sporáky či jiné elektrické spotřebiče nahrazující ty starší na ZP. Není to otázka jaké si výhody. Jediný důvod, který v tom vidím, je moderní digitální ovládání elektrického ohřevu a esteticky vzhlednější elektrické spotřebiče. V otázce vaření jde ZP ruku v ruce s elektrickou energií, a proto je jeho použití k vaření poloviční než mé očekávání.

Zároveň zde musím zmínit neshody u pár objektů v použití ZP s Krizovým plánem Jihočeského kraje. Konkrétně u podniku Jihočeská masna, s.r.o a Kolejí a menzy Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích. V prvním případě je zde plyn dle Krizového plánu Jihočeského kraje používán výhradně pro výrobu. Vedoucí provozu objektu masny mě utvrdil, že tato informace je chybná a že pomocí plynu je pouze vytápěn areál objektu. V druhém případě je v Krizovém plánu Jihočeského kraje uvedena použitelnost pro vytápění, přičemž zde plyn slouží k vaření a jako zdroj paliva pro plynové sporáky a další spotřebiče. V obou případech jsem tyto informace důkladně prověřoval a rád bych poukázal na jejich chybnost v tak důležitém dokumentu.

#### **4.2 Dopady výpadku ZP s přihlédnutím na možnost substituce v daném ročním období**

Pro účely tohoto zkoumaného kritéria jsem zařadil jako ovlivňující faktor možnou nahraditelnost zemního plynu. Ukázalo se totiž, že v některých případech hraje možnost substituce velkou roli při dopadech na danou společnost. Jednalo se především o možnou náhradu elektrickým proudem v sektoru vaření a částečné použití elektrických přímotopů v sektoru vytápění. Po zařazení tohoto kritéria jsem vytvořil pomocí dotazníku tabulku 3.2, která popisuje, zda by společnost utrpěla výpadkem plynu v daném ročním období. Pomocí této tabulky bylo již možné sestavit přehledný graf (graf 3.2), z kterého jasně vyplývá, že dopady v zimním období jsou přibližně dvojnásobné. Tím se nám potvrdilo první kritérium, které se zabývalo nejčastějším využitím ZP, které je z velké většiny užíváno pro vytápění. V letním období není totiž téměř žádná potřeba vytápět objekty. Výjimkou byl Pohřební ústav města České Budějovice, kde nemožnost spalování a nepříznivé letní horké teploty napomáhají rychlejšímu rozkladu těl. Neutrální na dopady dle ročního období byly zbylé vývařovny, stravovací objekty a společnosti využívající ZP k výrobě. Zde je totiž potřeba vařit či produkovat celoroční a zima či horko nehraje žádnou roli. I přesto graf jasně znázornil komplexní dopady výpadku ZP v zimním období jako dvojnásobné.

Tento výsledek je nepříznivý o to víc, že v zimním období se zde zvyšuje hrozba technologických poruch na plynových potrubích a zhoršuje se schopnost jejich opravení. Je známo, že chladné teploty způsobují popraskání předmětů. Plynovody jsou sice konstruovány tak, aby vydržely velmi chladné teploty, ale z důvodu jejich stáří se mohou konstrukční schopnosti zhoršovat. Proto je v zimním období riziko vzniku výpadku plynu zvýšené. Dále oprava plynovodu v nízkých zimních teplotách či sněžné pokrývce je mnohem pomalejší a hrozí zde, že výpadek plynu by se mohl prodloužit o mnohem delší čas, než při normálních venkovních podmínkách. Celkově tedy lze konstatovat, že v zimním období nám hrozí mnohem větší riziko výpadku po delší dobu s většími dopady na společnost.

#### **4.3 Odběrový stupeň, který je již pro společnost ohrožující**

Důležitým hlediskem při výběru objektů odebírající ZP byla také regulační skupina, do které je společnost zařazena. Podle regulační skupiny se řídí omezení či úplné přerušování dodávek ZP vyhlášením odběrového stupně. Jedna z otázek právě směřovala na zjištění, zda by se daný objekt vypořádal s omezenou dodávkou plynu nebo by to pro společnost znamenal již značný problém. Z těchto zodpovězených otázek jsem mohl určit (dle vyhlášky č. 344/2012 Sb. O stavu nouze v plynárenství a o způsobu zajištění bezpečnostního standardu dodávky plynu) odběrový stupeň, který je pro daný podnik již ohrožující. Výsledky tohoto zjištění je možné vidět v grafu (graf 3.3). Kromě jedné by skoro všechny společnosti ohrozilo až vyhlášení vysokých odběrových stupňů, konkrétně 9., 10. a nejvyššího havarijního odběrového stupně. Je to z toho důvodu, že většina vybraných respondentů je zařazena do regulační skupiny D a F. Skupina D je zvláštní skupinou odběrových míst zákazníků, kteří zajišťují výrobu potravin denní spotřeby pro obyvatelstvo, zejména zpracování potravin podléhajících zkáze, provozy živočišné výroby s nebezpečím úhynu zvířat, výrobu pohonných hmot, spalovny komunálního odpadu, pohon vozidel městské hromadné dopravy, zdravotnická zařízení, zařízení sociálních služeb, základní složky Integrovaného záchranného systému, Bezpečnostní informační služba, zařízení vězeňské služby, asanační zařízení,

krematoria a Česká národní banka. Jsou to důležité subjekty zajišťující svou existenci správný chod společnosti, a proto jsou jim dodávky plynu přerušeny až vyhlášením 10. odběrového stupně. V druhém, často vyskytujícím se případě, byly společnosti spadající do regulační skupiny F, kde jsou zařazeni nízkoodběratelé a domácnosti. Těm lze dodávky plynu omezit až vyhlášením nejvyššího havarijního odběrového stupně. (43)

Jedinou výjimkou byla překvapivě společnost Teplárna České Budějovice, a.s. Ta je zařazena do regulační skupiny A, která by měla být v případě vyhlášení hned prvního odběrového stupně schopna úplně či částečně přejít bezproblémově na náhradní palivo. Problém však nastává v rozporu s Krizovým plánem Jihočeského kraje, kde je napsáno, že nahraditelnost paliva pro tento podnik není možná. Pravdivost tohoto tvrzení je hodně relativní. Jak je již uvedeno v dotazníku, Teplárna České Budějovice, a.s. má dva sekundární plynové kotle. Primární jsou však kotle uhelné, které jsou regulovány při nízkých výkonech či zvýšených emisních hodnotách pomocí ZP. Jelikož jsou zařazeni v regulační skupině A, uvažuje se, že v případě vyhlášení jakéhokoliv odběrového stupně by podnik přešel na produkci uhelnými kotli. Po rozhovoru s vedoucím provozu panem Miroslavem Brabcem mi bylo sděleno, že toto řešení je nepřijatelné, neboť by hrozilo překročení emisní hranice, za kterou mimo jiné hrozí velké pokuty. Z toho důvodu má objekt tepláren jakousi dodatečnou smlouvu s E.ON Distribuce, a.s., která jim zajišťuje nezbytné dodávky ZP pro udržení emisních hodnot na uhlených kotlích. Tím se dostáváme k vysvětlení, proč je u Teplárny České Budějovice, a.s. uveden 1. odběrový stupeň jako ohrožující. I když dle zákona č. 433/2012 jsou schopni odběratelé regulační skupiny A přejít na náhradní palivo, podle vedoucího provozu by jakékoliv již omezení dodávek plynu znamenal značný problém. (43)

#### 4.4 Odpověď na výzkumné otázky

Ve své práci jsem použil metodu kvalitativního výzkumu. Proto jsem si stanovil dvě výzkumné otázky:

*Byl by výpadek plynu v ORP ČB vážným zásahem do chodu společnosti?*

Odpověď na tuto výzkumnou otázku zní jednoznačně ano. Ze získaných výsledků by výpadek ZP nejen postihl jednotlivce a domácnosti nemožností vytápět a vařit, ale postihl by i velké společnosti, objekty a složky, jejichž funkčnost zabezpečuje plynulý chod společnosti.

*Ovlivnilo by dopady výpadku plynu roční období?*

Na druhou z výzkumných otázek zní odpověď rovněž ano. Ukázalo se, že dopady na velké společnosti a objekty jsou v zimním období po zařazení možnosti substituce ZP přibližně až dvojnásobné. Toto zjištění je přehledně vidět v grafu (graf 3.2).

## 5 Závěr

Cílem práce bylo popsat dopady výpadku plynu ve správním obvodu obce s rozšířenou působností České Budějovice a zodpovědět na dvě výzkumné otázky, zda by byl výpadek plynu v ORP ČB vážným zásahem do chodu společnosti a zda by ovlivnilo dopady výpadku plynu roční období.

Hlavní metodou práce byla kvalitativní analýza nashromážděných dat, které jsem získal řízeným rozhovorem místních společností odebírající ZP, jež jsou zároveň zařazeny do Krizového plánu Jihočeského kraje. Zkoumaným respondentům jsem položil sedm otázek, které byly svými odpověďmi účelně sestavené tak, aby zkoumaly tři dané veličiny, z nichž bylo možné vyvodit výsledky. Tyto veličiny jsem zaměřil na:

- dopady na danou sféru použití ZP
- dopady výpadku ZP s přihlédnutím na možnost substituce v daném ročním období
- odběrový stupeň, který je již pro společnost ohrožující

Výsledky z prvního zkoumaného odvětví prozradily, že nejčastější dopady výpadku plynu by byly ve sféře vytápění a ohřevu užitkové vody. 7 z 10 respondentů využívali ZP právě pro tyto účely. Další zkoumané odvětví evidentně prokázalo závislost dopadů výpadku plynu na ročním období. V zimním období by byly dopady až dvojnásobné oproti létu. Poslední odvětví mělo za cíl zjistit, který vyhlášený odběrový stupeň by byl pro společnost již ohrožující. Až na jednoho z respondentů se jednalo vždy o vysoké odběrové stupně, konkrétně 9., 10. a nejvyšší havarijní odběrový stupeň. Pomocí těchto výsledků bylo již možné odpovědět na obě výzkumné otázky kladně.

Poukázat bych však chtěl touto prací na chyby v Krizovém plánu Jihočeského kraje. Ve dvou případech byla u společností chybně uvedena jejich použitelnost ZP. V tak důležitém dokumentu, kterým krizový plán nesporně je, se mi jeví tyto chyby jako nepřijatelné a navrhuji tímto bližší prozkoumání výše uvedených hodnot a



popřípadně jejich opravu. Dále bych rád poukázal na sporné zařazení podniku Teplárna České Budějovice, a.s. do regulační skupiny A. Jak jsem již uvedl v diskuzi, podnik není schopen podle vedoucího provozu přejít vyhlášením jakéhokoliv odběrového stupně ani částečně na náhradní zdroj paliva z důvodu překročení emisních hodnot. Celkově toto zařazení do této regulační skupiny považuji za sporné a navrhoval bych hlubší prozkoumání tohoto problému.

Kromě dvou návrhů na prozkoumání bych uplatnění své práce viděl jak v rovině teoretické, jako studijní materiály a podklady pro studenty oboru krizového řízení, tak v rovině praktické, jako dokument pro zdokonalování příprav na mimořádnou událost v plynárenství.

## 6 Seznam informačních zdrojů

1. BENEŠ, Ivan. Kritická infrastruktura: Ochrana otevřené společnosti. Vesmír 85 [online]. 2006, roč. 06, č. 12 [cit. 2013-07-02]. Dostupné z: [http://people.img.cas.cz/vaclav-horejsi/documents/popularizacni\\_clanky/36\\_Abzymy\\_V719.pdf](http://people.img.cas.cz/vaclav-horejsi/documents/popularizacni_clanky/36_Abzymy_V719.pdf)
2. Česká republika. Kritická infrastruktura, opatření pro zabezpečení její funkčnosti: Část A 3.2. Krizového plánu určené obce Ostrov. In: [http://www.mu.ostrov.cz/uploads/media/A\\_3\\_2.pdf](http://www.mu.ostrov.cz/uploads/media/A_3_2.pdf). 2010, s. 3.
3. Green Paper on a European Programme for Critical Infrastructure Protection. COMMISSION OF THE EUROPEAN COMMUNITIES. Brussels, 17.11.2005. COM(2005) 576 final. Web: [http://www.libertysecurity.org/IMG/pdf/EC\\_-\\_Green\\_Paper\\_on\\_CI\\_-\\_17.11.2005.pdf](http://www.libertysecurity.org/IMG/pdf/EC_-_Green_Paper_on_CI_-_17.11.2005.pdf). V českém znění bez příloh je dostupné na: Web: <http://europa.eu.int/eur-lex/lex/staging/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2005:0576:FIN:CS:DOC>
4. Česká republika. Komplexní strategie České republiky k řešení problematiky kritické infrastruktury a Národní program ochrany kritické infrastruktury. In: <http://krizport.firebrno.cz/dokumenty/komplexni-strategie-ceske-republiky-k-reseni-problematiky>. 2009.
5. Česká republika. Zákon o krizovém řízení a o změně některých zákonů: Krizový zákon. In: 240/2000 Sb. 2000, 73/2000.
6. Česká republika. Zákon o krizovém řízení a o změně některých zákonů: Krizový zákon. In: 430/2010. 2010.

7. Česká republika. Zákon o kritériích pro určení prvku kritické infrastruktury. In: 432/2010 Sb. 2010.
8. SMEJKAL, Pavel. Výpadek elektrického proudu a jeho následky v Jihočeském kraji. Zdravotně sociální fakulta, 2012. Diplomová práce. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích. Vedoucí práce Mgr. Renata Havránková, PhD
9. Přehledy právních předpisů EU. In: Evropský program na ochranu kritické infrastruktury [online]. 2010 [cit. 2013-07-04]. Dostupné z: [http://europa.eu/legislation\\_summaries/justice\\_freedom\\_security/fight\\_against\\_terrorism/l33260\\_cs.htm](http://europa.eu/legislation_summaries/justice_freedom_security/fight_against_terrorism/l33260_cs.htm)
10. Brusel. Sdělení komise o Evropském programu na ochranu kritické infrastruktury. In: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:52006DC0786:CS:NOT>. 2006, 52006DC0786.
11. KAMEŠ, Josef. Fosilní paliva: uhlí, ropa a zemní plyn. 1. vyd. Praha: [s.n.], 2012, 227 s. ISBN 978-80-260-1291-7.
12. O zemním plynu: Zemní plyn jeho druhy. In: RWE Česká republika a.s. [online]. 2010 [cit. 2013-07-04]. Dostupné z: <http://www.rwe.cz/cs/ozemnimplynu/zemni-plyn/>
13. Co je zemní plyn. In: GAS s.r.o. [online]. 2007 [cit. 2013-07-04]. Dostupné z: <http://www.zemniplyn.cz/plyn/default.htm>
14. Zemní plyn. In: Wikipedia: the free encyclopedia [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001- [cit. 2013-07-04]. Dostupné z: [http://cs.wikipedia.org/wiki/Zemn%C3%AD\\_plyn](http://cs.wikipedia.org/wiki/Zemn%C3%AD_plyn)

15. LNG Composition with Geographic Variation. In: Center for Energy Economics [online]. 1998 [cit. 2013-07-04]. Dostupné z: [http://www.beg.utexas.edu/energyecon/lng/LNG\\_introduction\\_07.php](http://www.beg.utexas.edu/energyecon/lng/LNG_introduction_07.php)
16. Global Natural Gas Reserves by Country. In: Energy Information Agency [online]. 2005 [cit. 2013-07-05]. Dostupné z: <http://irmep.org/datafile.htm>
17. Zásoby a těžba ZP: Zásoby zemního plynu. In: RWE Česká republika a.s. [online]. 2010 [cit. 2013-07-05]. Dostupné z: <http://www.rwe.cz/cs/ozemnimplynu/zasoby-a-tezba-zp/>
18. Použití zemního plynu. In: GAS s.r.o. [online]. 2007 [cit. 2013-07-05]. Dostupné z: <http://www.zemniplyn.cz/soustava/default.htm>
19. Vysoká škola chemicko-technologická v Praze: Perspektivní způsoby využití zemního plynu [online]. 2012 [cit. 2013-07-05]. Dostupné z: [http://tresen.vscht.cz/kap/data/ke\\_stazeni/8\\_skripta\\_perspektivni\\_zpusoby\\_vyuziti\\_zemniho\\_plynu\\_soubor.pdf](http://tresen.vscht.cz/kap/data/ke_stazeni/8_skripta_perspektivni_zpusoby_vyuziti_zemniho_plynu_soubor.pdf)
20. České vysoké učení technické v Praze: Využití zemního plynu ve vytápění [online]. Praha, 2011 [cit. 2013-07-09]. Dostupné z: [http://www.ib.cvut.cz/sites/default/files/Studijni\\_materialy/VYT/Plyn\\_ve\\_vytapeni.pdf](http://www.ib.cvut.cz/sites/default/files/Studijni_materialy/VYT/Plyn_ve_vytapeni.pdf)
21. Krizový plán Jihočeského kraje: Narušení dodávek plynu velkého rozsahu. In: B - 4.8.14.2. 2010.
22. Typový plán: Narušení dodávek plynu velkého rozsahu. 2010, 46 s. [cit. 2013-07-05].

23. BÍLEK, Jan. Mapa plynárenské soustavy RWE na českém území. Ahasweb, 2011. Dostupné z: <http://www.ahasweb.cz/2011/20110711.htm>
24. Global Natural Gas Reserves by Country. In: Energy Information Agency [online]. 2005 [cit. 2013-07-09]. Dostupné z: <http://irmep.org/datafile.htm>
25. Vlastnosti zemního plynu. In: GAS s.r.o. [online]. 2007 [cit. 2013-07-05]. Dostupné z: <http://www.zemniplyn.cz/plyn/default.htm>
26. Česká republika. Příloha nařízení vlády č. 432/2010 Sb. o kritériích pro určení prvku kritické infrastruktury. In: 432/2010. 2010.
27. Plynárenská soustava. In: ENPO s.r.o. [online]. 2013 [cit. 2013-07-10]. Dostupné z: <http://www.jednotne.cz/slovnicek/plynarenska-soustava.html>
28. Přepavní soustava. In: NET4GAS s.r.o. [online]. 2012 [cit. 2013-07-10]. Dostupné z: <http://www.net4gas.cz/cs/prepravni-soustava/>
29. NET4GAS S.R.O. Mapa přepravní soustavy NET4GAS. HMS Design, 2012. Dostupné z: <http://www.net4gas.cz/cs/fotografie-a-vizualy-1341/#prettyPhoto>
30. Přeprava a uskladnění zemního plynu: Zásobování České republiky. In: GAS s.r.o. [online]. 2007 [cit. 2013-07-12]. Dostupné z: <http://www.zemniplyn.cz/doprava/default.htm>
31. Jak zjistím, ke které distribuční soustavě plynu patřím, a mohu si zvolit jinou?. In: Technická zařízení budov: TZB-info [online]. 2013 [cit. 2013-07-12]. Dostupné z: <http://www.tzb-info.cz/ceny-paliv-a-energie/jak-zjistim-ke-ktere-distribucni-soustave-plynu-patrim-a-mohu-si-zvolit-jinou>

32. Distribuční soustava. In: XBizon, s.r.o.: cenyenergie.cz [online]. 2012 [cit. 2013-07-12]. Dostupné z: <http://www.cenyenergie.cz/distribucni-soustava.dic>
33. Distributor plynu. In: XBizon, s.r.o.: cenyenergie.cz [online]. 2012 [cit. 2013-07-13]. Dostupné z: <http://www.cenyenergie.cz/distributor-plynu.dic>
34. Jaké jsou složky celkové ceny za dodávku zemního plynu?. In: Technická zařízení budov: TZB-info [online]. 2013 [cit. 2013-07-12]. Dostupné z: <http://www.tzb-info.cz/ceny-paliv-a-energi/jake-jsou-slozky-celkove-ceny-za-dodavku-zemniho-plynu>
35. Distribuční soustava. In: E.ON Distribuce, a.s. [online]. 2008 [cit. 2013-07-13]. Dostupné z: <http://www.eon-distribuce.cz/cs/distribuce-zemniho-plynu/distribucni-soustava/index.shtml>
36. Popis distribuční soustavy zemního plynu. In: E.ON Distribuce, a.s. [online]. 2008 [cit. 2013-07-13]. Dostupné z: <http://www.eon-distribuce.cz/cs/distribuce-zemniho-plynu/distribucni-soustava/technicke-informace.shtml>
37. Schéma distribuční soustavy zemního plynu. In: E.ON Distribuce, a.s. [online]. 2008 [cit. 2013-07-13]. Dostupné z: <http://www.eon-distribuce.cz/cs/distribuce-zemniho-plynu/distribucni-soustava/technicke-informace.shtml>
38. Přeprava a uskladnění zemního plynu: Podzemní uskladňování. In: GAS s.r.o. [online]. 2007 [cit. 2013-07-12]. Dostupné z: <http://www.zemniplyn.cz/doprava/default.htm>
39. Zemní plyn a jeho skladování. In: RWE Gas Storage, s.r.o. [online]. 2010 [cit. 2013-07-14]. Dostupné z: <http://www.rwe-gasstorage.cz/cs/skladovani-plynu/>

40. O společnosti. In: RWE Gas Storage, s.r.o. [online]. 2010 [cit. 2013-07-14]. Dostupné z: <http://www.rwe-gasstorage.cz/cs/o-nas/>
41. Podzemní zásobníky plynu RWE Gas Storage. In: RWE Gas Storage, s.r.o. [online]. 2010 [cit. 2013-07-14]. Dostupné z: <http://www.rwe-gasstorage.cz/cs/mapa-zasobniku/>
42. GAVENDA, Milan. Podzemní zásobníky plynu: Důležitý článek v plynárenské soustavě. In: MND Servisní a.s. [online]. 2006 [cit. 2013-07-17]. Dostupné z: <http://slon.diamo.cz/hpvt/2006/stavby/P11.htm>
43. Česká republika. Vyhláška o stavu nouze v plynárenství a o způsobu zajištění bezpečnostního standardu dodávky plynu. In: 344/2012. 2012.
44. Kremace. In: Wikipedia: the free encyclopedia [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001- [cit. 2013-08-01]. Dostupné z: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Kremace>