

**ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI
FAKULTA ELEKTROTECHNICKÁ**

KATEDRA ELEKTROENERGETIKY A EKOLOGIE

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Energetická bezpečnost ČR

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI
Fakulta elektrotechnická
Akademický rok: 2011/2012

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Petr SVOBODA**
Osobní číslo: **E09N0099P**
Studijní program: **N2612 Elektrotechnika a informatika**
Studijní obor: **Technická ekologie**
Název tématu: **Energetická bezpečnost ČR**
Zadávající katedra: **Katedra elektroenergetiky a ekologie**

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

1. Popište současný stav zajištění zdrojů energie z hlediska energetické a potravinové bezpečnosti ČR.
2. Analyzujte tento stav s ohledem na dostupnost a možnosti využití fosilních a obnovitelných zdrojů energie.
3. Navrhněte modely a scénáře pro zajištění energetické bezpečnosti státu.
4. Vyhodnoňte tyto modely a scénáře z hlediska energetické, environmentální a ekonomické přijatelnosti.

Rozsah grafických prací: podle doporučení vedoucího

Rozsah pracovní zprávy: 30 - 40 stran

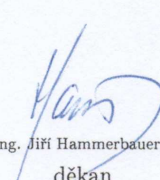
Forma zpracování diplomové práce: tištěná/elektronická

Seznam odborné literatury:

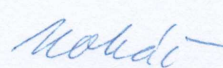
Student si vhodnou literaturu vyhledá v dostupných pramenech podle doporučení vedoucího práce.

Vedoucí diplomové práce: Mgr. Eduard Ščerba, Ph.D.
Katedra elektroenergetiky a ekologie

Datum zadání diplomové práce: 17. října 2011
Termín odevzdání diplomové práce: 11. května 2012


Doc. Ing. Jiří Hammerbauer, Ph.D.
děkan




Doc. Ing. Karel Noháč, Ph.D.
vedoucí katedry

V Plzni dne 17. října 2011

Anotace

Energetická bezpečnost ČR

Předkládaná diplomová práce hodnotí aktuální energetický mix z pohledu energetické a potravinové bezpečnosti. Charakterizuje jednotlivé druhy energetických zdrojů a jejich využití z pohledu energetické bezpečnosti, ekonomické přijatelnosti a zásad trvalé udržitelnosti. Formou scénářů srovnává možné varianty budoucího zajištění energetických zdrojů s přihlédnutím všech cílů a závazků, které se váží k české energetice..

Klíčová slova

Energetická bezpečnost, teplárenství, elektroenergetika, obnovitelné zdroje, solární energetika, jaderná energie, energetika, zemní plyn, uhlí, ropa, energetické zdroje, primární energetické zdroje

Abstract

Energy security of Czech Republic

The master thesis presents actual fuel mix in Czech Republic and it evaluates this fuel mix in accordance with an energy and food security. It finds available ways and supplies of energy sources. It creates scenarios of an ensuring of supply of energy sources that describe possibly hazard tied with supplies of energy sources

Key words

Energy security, heating industry, electric power industry, energy industry, renewable resources, solar energy, nuclear energy, natural gas, coal, primary energy sources, oil, bioenergy, fossil fuels

Prohlášení

Předkládám tímto k posouzení a obhajobě diplomovou práci, zpracovanou na závěr studia na Fakultě elektrotechnické Západočeské univerzity v Plzni.

Prohlašuji, že jsem tuto diplomovou práci vypracoval samostatně, s použitím odborné literatury a pramenů uvedených v seznamu, který je součástí této diplomové práce.

Dále prohlašuji, že veškerý software, použitý při řešení této diplomové práce, je legální.

V Plzni dne 18.5.2012

Jméno příjmení

.....

Poděkování

Tímto bych rád poděkoval vedoucímu diplomové práce Mgr. Eduardu Ščerbovi, Ph.D. za důležité připomínky a cenná doporučení.

Obsah

OBSAH	8
ÚVOD	10
SEZNAM ZKRATEK	11
1 ENERGETICKÁ BEZPEČNOST	12
1.1 RIZIKA V DODÁVKÁCH ENERGETICKÝCH ZDROJŮ	14
2 ENERGETICKÁ POLITIKA ČR	14
2.1 ČESKÁ ENERGETIKA V MEZINÁRODNÍM KONTEXTU	15
2.2 ENERGETICKÁ POLITIKA EVROPSKÉ UNIE	16
2.3 ČESKÁ STRATEGIE V OBLASTI ENERGETIKY	17
2.4 ENERGETICKÁ LEGISLATIVA	19
3 ENERGETICKÁ BILANCE ČR	21
3.1 PRIMÁRNÍ ENERGIE ZDROJE	21
3.2 ENERGETICKÁ NÁROČNOST	21
3.3 ENERGETICKÝ MIX	22
3.4 TRANSFORMAČNÍ PROCESY A KONEČNÁ SPOTŘEBA	23
4 SEKTOROVÁ ANALÝZA	25
4.1 ELEKTROENERGETIKA	25
4.1.1 Zdroje a infrastruktura	26
4.1.2 Provoz elektrizační sítě	26
4.2 TEPLÁRENSTVÍ	27
4.3 DOPRAVA	30
4.4 DOMÁCNOSTI	32
5 ZAJIŠTĚNÍ ENERGETICKÝCH ZDROJŮ	35
5.1 FOSILNÍ PALIVA	35
5.1.1 Uhlí	35
5.1.2 Zemní plyn	37
5.1.3 Ropa a ropné deriváty	41
5.2 OBNOVITELNÉ ZDROJE ENERGIE	46
5.2.1 Bioenergetika	46
5.2.2 Fotovoltaika	50
5.2.3 Vodní energie	51
5.3 JADERNÁ ENERGETIKA	53
5.3.1 Jaderná energie v Česku	55
6 ZAJIŠTĚNÍ ENERGETICKÝCH ZDROJŮ Z POHLEDU ENERGETICKÉ A POTRAVINOVÉ BEZPEČNOSTI	56
7 SCÉNÁŘE BUDOUCÍHO VÝVOJE ZAJIŠTĚNÍ ENERGETICKÝCH ZDROJŮ	58
7.1 PREDIKCE	58
POPIS SCÉNÁŘŮ:	59
7.1.1 Doprava	<i>Chyba! Záložka není definována.</i>
7.2 CELKOVÉ ZHODNOCENÍ SCÉNÁŘŮ	69
Ekologické hodnocení scénářů	69

<i>Ekonomická konkurenceschopnost</i>	<i>70</i>
<i>Energetická bezpečnost.....</i>	<i>70</i>
ZÁVĚR	71
POUŽITÁ LITERATURA.....	72
PŘÍLOHY.....	1

Úvod

Předkládaná práce se věnuje možnosti skladby energetického mixu ČR do budoucna a jeho vztahu na energetickou bezpečnost. Jako hlavní zdroj jsou použity dosavadní statistiky využití energetických zdrojů v ČR a ve světě jak z národních zdrojů např. ministerských ročenek, českého statistického úřadu tak mezinárodních jako např. IEA, EUROSTAT. Pro hodnocení jednotlivých zdrojů

Práce je rozdělena do čtyř částí, kdy první se po teoretickém úvodu věnuje problematice zajištění energetické bezpečnosti vycházející z pozice české republiky v mezinárodním kontextu distribuce zdrojů a konkurence o tyto zdroje. Druhá část popisuje českou energetiku z pohledu současné struktury spotřeby energetických zdrojů a blíže analyzuje spotřebu v rámci jednotlivých sektorů, energetika, domácnosti a doprava, jež představují největší spotřebitele energetických zdrojů a jejichž poptávka vykazuje specifika mající vliv na skladbu energetického mixu. Následuje hodnocení energetických zdrojů jejich současné a budoucí dostupnosti spolu se vztahem k energetické a potravinové bezpečnosti. V poslední části je výstup této práce v podobě možných scénářů vývoje energetického mixu, jež jsou hodnoceny kritérii energetické, ekonomické a environmentální přijatelnosti pro Českou republiku a pro zajištění fungování silného a stabilního energetického sektoru.

Seznam zkratek

IEA	.....	mezinárodní energetická agentura
EU-ETS	.....	evropský systém obchodování s emisními povolenkami
KVET	.....	kogenerační výroby elektřiny a tepla
MŽP	.....	ministerstvo životního prostředí
MPO	.....	ministerstvo průmyslu a obchodu
PEZ	.....	primární energetické zdroje
KSE	.....	konečná spotřeba energií
ES	.....	elektrizační soustava
VTE	.....	větrná elektrárna
GTE	.....	geotermální elektrárna
CZT	.....	centrální zdroj tepla
DZT	.....	decentralizované zdroje tepla
OZE	.....	obnovitelné zdroje

1 Energetická bezpečnost

Bezpečnost jako stav zajištění jistot v naplňování svých potřeb a zájmů v různých sférách lidského bytí je jednou ze základních potřeb člověka a úlohou státu. Základní oblastí všech bezpečnostních politik je určení situací a stavů, které označujeme jako hrozby a které jsou hodnoceny mírou pravděpodobnosti nežádoucích dopadů na daný subjekt v podobě rizika.[1]

Současná společnost je závislá na dodávkách energie pro své každodenní fungování. Jelikož rozvoj civilizace vede ke stále větší spotřebě energie v různé formě. Spolehlivost dodávek energie je tak jednou ze základních potřeb moderní společnosti a povinností státu. Také vzhledem k několika napjatějším situacím v dodávkách zdrojů a situaci na trhu s nerostnými surovinami a zvyšující se globální konkurencí o tyto zdroje, se v posledních letech stala otázka bezpečnosti dodávek jednou z hlavních témat.

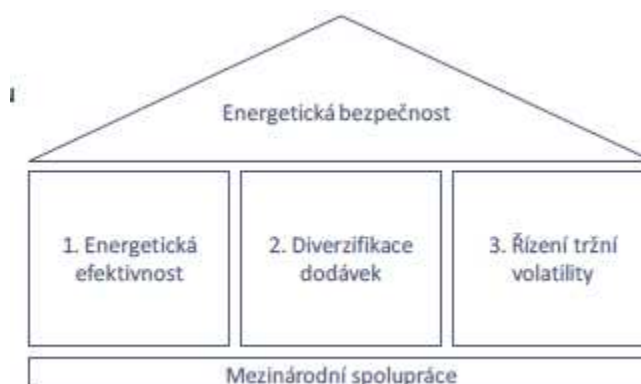
Oblast energetické bezpečnosti z pohledu české republiky, jež je soběstačná ve výrobě elektrické energie, můžeme rozdělit tuto problematiku na řešení krizových situací v přenosu energií v rámci vlastní energetické infrastruktury a na zajištění bezpečnosti dodávek energetických zdrojů.

Oblast energetické bezpečnosti

- Krizové situace v energetické infrastruktuře
- Bezpečnost dodávek
 - Producent - zdroje
 - Přenosové kapacity

Obecně přijímaná základní definice energetické bezpečnosti od mezinárodní energetické agentury (IEA), která dává rovnítko mezi energetickou bezpečností a bezpečností dodávek, říká, že „energetická bezpečnost je dostupnost dostatečných dodávek za přijatelnou cenu.“[2] Z této definice vyplývají dva cíle, kterých se snažíme dosáhnout. Za prvé jde o rovnováhu mezi potřebou energetických zdrojů a jejich dostupností, zajištěnou stabilním zásobováním. A aby finanční nároky na zajištění těchto dodávek nevytvářeli tlak na omezování spotřeby v případě neúměrného zvýšení nákladů na jejich zajištění.

Následující obrázek ukazuje jak Světová banka chápe řízení energetické bezpečnosti jako výslednici tři částí resp. pilířů: energetická efektivnost, diverzifikace dodávek a řízení tržní volatility, a to vše v kontextu mezinárodní spolupráce.[3]



Obrázek 1: Pojetí energetické bezpečnosti -Světová banka

S energetickou bezpečností úzce souvisí pojem energetické závislosti. Může se vyskytovat v rovině zdrojové, kdy je spotřebitel závislý na konkrétním zdroji. Nebo v rovině dodavatelské, kdy je spotřebitel závislý na producentovi a kdy tento vztah mezi nimi může být zneužit. v rámci sféry jiných pohnutek. Při surovinové závislosti je řešením rozšíření portfolia energetických zdrojů v energetickém mixu, vytvářející více možností v dalším hledání dostupných zdrojů a tím zmenšuje pravděpodobnost vzniku velkých omezení v energetice při problémech v dodávkách konkrétního zdroje.

Stejně důležité je však i snaha o předcházení vzniku závislosti spotřebitele na jednom nebo malém počtu producentů. U spotřebitelsko producentů vztahů budou vždy panovat určitá rizika, která lze eliminovat volbou producenta. Extrémními situacemi v oblasti dodávek je na jedné straně snaha o stoprocentní či alespoň maximalizaci soběstačnosti v oblasti zdrojů, druhým extrémem je pak 100% závislost na jednom dodavateli. Mezi těmito stavy se nachází různé míry rizik podle počtu producentů na daného spotřebitele a kvalitativní hodnocení vztahů mezi nimi v podobě tzv. interdependence (vzájemná závislost projevující se v obou směrech, např. když je spotřebitel jediným zákazníkem producenta). Spotřebitel musí definovat míru rizika, který je ochoten připustit při volbě svého dodavatele a případně porovnat veškeré náklady na eliminaci těchto rizik pokud je snahou změna stavu.

Každý stát by mohl být teoreticky vždy energeticky nezávislý. Předně to závisí na poměru mezi energetickou spotřebou a dostupnými vlastními zdroji. Kromě množství mají význam i jejich vlastnosti. Stát může mít pro pokrytí svých energetických potřeb dostatek vlastních zdrojů, které však nemusí vyhovovat jeho ostatním zájmům, pro jejich kvalitu,

ekonomickou náročnost, vlivy na životní prostředí a další. Proto případný nedostatek zdrojů musí řešit dovozem z jiných zemí. Přestože vlastní zdroje představují z pohledu bezpečnosti dodávek menší riziko, může dovoz představovat levnější alternativu, při němž navíc odpadají negativní externality při získávání těchto zdrojů. Stát tak musí při rozhodování o skladbě energetického mixu zohledňovat ostatní své zájmy a potřeby a porovnávat ekonomickou náročnost, vlivy na živ prostředí a další.

1.1 Rizika v dodávkách energetických zdrojů

Rizika v oblasti zajištění energetických zdrojů lze rozdělit podle rychlosti příchodu události jež povede k výpadku dodávek těchto zdrojů. Dělíme je tak na:[2]

- Krátkodobá: cenový šok, výpadek z technického či bezpečnostního důvodu (krizové řízení)
- Střednědobá: geopolitický situace (budování tranzitů, optimalizace zdrojů, diverzifikace)
- Dlouhodobá: změna klimatu, vyčerpání zdrojů (transformace energetiky)

Další možné rozdělení je podle příčiny problému v systému dodávek. Zde jsou hlavními oblastmi nebezpečí označovány:

- Tržní podmínky
- Mezinárodní politický systém (geopolitika)
- Bezpečnost technologií a infrastruktury
- Vyčerpatelnosti využívaných zdrojů

2 Energetická politika ČR

Hlavní rolí státu při řešení energetické bezpečnosti je utváření takových podmínek, ve kterém energetických sektor bude schopen sám zajistit efektivní fungování s odpovídající kvalitou i v oblasti energetické bezpečnosti. Základním nástrojem jak toto stát činí je energetická politika státu. Její úlohou je „*vytvářet dlouhodobě stabilní rámec pro fungování trhů s energií, který stimuluje soukromé investice do energetiky ve vhodné výši a struktuře, a nastavovat mechanismy pro řešení krizových situací a řízení dodávek energie, které udrží bezpečné fungování společnosti i v případech selhání tržních mechanismů.*“[4]

Energetická politika nesleduje jen zájmy a působení ekonomických vlivů či politických aspektů, ale, jak již bylo uvedeno výše, týkají se jí i otázky environmentálního a sociálního

rázu jako je otázka snižování ekologických vlivů energetiky, produkce skleníkových plynů a využívání obnovitelných zdrojů.

2.1 Česká energetika v mezinárodním kontextu

Česká republika v dnešní době globálního světa nefiguruje jako autonomní systém, ale je pod vlivem okolního dění. Těmto výzvám se nejlépe čelí spoluprací. Česká republika se proto začlenila do mezinárodních struktur a připojila k mnoha mezinárodním dohodám. Čímž se snažila zlepšit operabilitu v případě nepříznivých stavů a zvýšit míru ekonomické, zdrojové a bezpečnostní jistoty. Oblast energetické bezpečnosti se týkají především tyto spolupráce:

- *IEA- dohoda o energetickém programu*
- *Energetická charta - EU*
- *Kjótský protokol*

Významným krokem, který Česká republika učinila v oblasti zajišťování energetické bezpečnosti, vzhledem k energetické závislosti na Rusku, bylo v roce 2001 přistoupení k Dohodě o energetickém programu (dále jen Dohoda), která dala vzniknout mezinárodní energetické agentuře (IEA). Dohoda z roku 1971 byla reakcí zemí OECD na ropný šok a snažila se řešit bezpečnost v zemích závislých na dovozu ropy. Česká republika se v rámci této Dohody zavázala plnit požadavky, z nichž hlavním bylo vytvoření strategických rezerv ropy a ropných produktů. V případě IEA se jedná o strategické zásoby ropy v každém státě Dohody ve výši 90 dní průměrné spotřeby ropy a ropných produktů. Rezervy slouží nejen k řešení problémů v dané zemi ale v případě společného postupu jako regulativní prvek působící na globálním trhu v případě nedostatku suroviny, případně jako snaha o vyvolání poklesu vysokých cen. Toto opatření bylo uplatněno například po Irácké invazi do Kuvajtu v roce 1990, po hurikánu Katrina, jenž vyřadil významné těžební ropné kapacity v Mexickém zálivu v roce 2005 a naposledy v roce 2011 po výpadku dodávek z Libye. EU se k této dohodě jako celek nepřipojila, ale v rámci zvyšování vlastní energetické bezpečnosti také vyžaduje povinné rezervy u svých členských států. U ostatních energetických zdrojů je bezpečnost dodávek koordinována v rámci EU a její energetické politiky a státní energetické politiky. Toto opatření převzala také EU pro všechny své členy s vlastními limity.

Ve stejném roce, tedy 2001, se Česká republika zavázala po schválení tzv. Kjótského protokolu (dále jen Kjóto) ke snížení emisí skleníkových plynů o 8% do roku 2012 v průměru za roky 2008-2012 oproti roku 1992. To se vzhledem k transformaci hospodářství podařilo

v předstihu. Česká republika navíc díky systému Kjóto získala peníze na tvorbu dalších úsporných opatření¹. Tato dohoda končí rokem 2012 a přestože se ještě nepodařilo dohodnout pokračování cesty ochrany klimatu, funguje systém omezování emisí vytvořený v rámci tohoto protokolu i nadále v rámci systému obchodování s emisemi. Kjóto vytvořilo tři tzv. *flexibilní mechanismy*: obchodování s emisemi (Emission Trading, ET), společně zaváděná opatření (Joint Implementation, JI), mechanismus čistého rozvoje (Clean Development Mechanism, CDM). EU se rozhodla modifikací prvního z nich, tedy obchodování s emisemi, vytvořit vlastní systém EU-ETS, jež má přímé dopady nejen na energetický sektor členských zemí. Konkrétní dopady systému povolenek na energetiku (v kapitole Povolenky)

2.2 Energetická politika evropské unie

Zásadní vliv na českou energetiku představuje politika EU. Evropská energetická politika byla oficiálně ustanovena Lisabonskou smlouvou jako politika, v níž mají členské státy a EU sdílené pravomoci. Přestože ještě neexistuje energetická politika ve všech aspektech jako národní, která by byla uplatňována vně EU, těží Česká republika alespoň z dílčích opatření, která jsou v rámci společenství uplatňována. Ať již jde o budovaný jednotný energetický trh, systém solidarity mezi členy a podpora vzniku významných energetických struktur v energetické infrastruktuře.

Nejvýstižnějším dokumentem charakterizujícím strategii v oblasti energetické politiky v rámci Unie je energetický balíček z roku 2007, jež vytyčil jako základní body evropské energetiky *boj proti změně klimatu, snížení vnější závislosti EU na energetických dodávkách ropy a zemního plynu a podporu konkurenceschopnosti*. Zároveň se však Evropská komise ve vztahu k energetické bezpečnosti pragmaticky vyjadřuje, že v souvislosti s bezpečností dodávek nevyžaduje maximalizaci soběstačnosti, ale upření pozornosti na minimalizaci rizik s spojených se závislostí[32]

Evropská energetická politika stojí na třech základních pilířích, kterými jsou *konkurenceschopnost, udržitelnost a spolehlivost*. Energetická politika EU vychází z charakteristiky energetiky EU, které hrozí kvůli nedostatku vlastních neobnovitelných zdrojů, na kterých je stále závislá, zvyšování energetické závislosti. A v době globálního soupeření o primární zdroje energie zesílené růstem ekonomik rozvojových zemí a jejich energetických potřeb se Evropská unie na tento stav snaží reagovat přijímáním opatření v podobě legislativních kroků a mezinárodních politických jednání, výzev a strategií, které

¹ Prodej emisních jednotek Japonsku dal vzniknout programu zelená úsporám z těchto prostředků.

mají za cíl vytvořit prostředí v rámci EU, které bude vytvářet prostor pro fungující evropskou energetiku. Snahou EU je umožnění snazšího přístupu ke zdrojům primární energie a zabezpečení energetických dopravních cest (ropovody, plynovody, námořní trasy, mořské úžiny), vyšší diverzifikace energetických zdrojů a lepší infrastrukturní propojení členských států jež umožňuje lepší fungování v rámci jednotného trhu včetně uplatňovaných zásad účinné spolupráce a solidarity, což následně vede k posílení energetické bezpečnosti celé EU. Vzájemné propojení celého společenství vede ke zvýšení dostupnosti zdrojů od více producentů a umožňuje vyšší operabilitu v případě nastalých situací. Zároveň se snaží nastavovat i pravidla na samotném energetickém trhu v podobě nediskriminačních podmínek přístupu v podobě liberalizace, jež by měla vést k větší efektivitě a snížení cen energií.

Zároveň s bezpečností dodávek zdůrazňuje také rostoucí tlak na zvýšení ochrany klimatu a politickou orientaci EU na prosazování rozvoje obnovitelných zdrojů energie. Evropa se v posledních desetiletích stala hlavní hlasem v oblasti ekologických snah a zavedení principů udržitelnosti nejen ve smyslu ekonomickém ale trvalém. I přes výhrady některých hlasů zevnitř unie pokračují procesy transformace energetického sektoru

2.3 Česká strategie v oblasti energetiky

Česká republika se musí v několika následujících letech rozhodnout jakou formu proběhnou nutné změny ve struktuře energetiky a využívaných zdrojů. Čeká ji rozhodování o způsobech využívání domácích zdrojů, především hnědého uhlí, nad kterým visí otazník územně-ekologických limitů a výzvy v podobě zajištění dodávek energetických zdrojů ze zahraničí jež bude, vzhledem k rostoucí světové konkurenci, vyžadovat mnoho správných strategických rozhodnutí. Vedle toho bude kladen důraz na splnění požadavků ekologické politiky, které sebou nese přísnější režim, především v energetice, co se týče emisí ať již skleníkových plynů tak i ostatních polutantů.

Ze všech těchto skutečností vyplývají pro českou energetickou politiku následující cíle[4]:

- **Vyvážený mix zdrojů**
- **Rozvoj infrastruktury**
- **Rozvoj trhu s energií**
- **Konkurenceschopnost, soběstačnost, odolnost a energetická bezpečnost**
- **Zvyšování energetické účinnosti a úspor energie**
- **Podpora výzkumu, vývoje a vzdělávání**
- **Zajištění šetrného přístupu k životnímu prostředí**

Kromě zabezpečení energetického sektoru stabilitou dodávek pro vlastní spotřebu, je další snahou Česka zůstat v pozici exportéra elektrické energie a využít vhodné polohy, pro zachování a posilování pozice tranzitní země, což nám umožní mít lepší pozici pro vlastní zásobování.

2.4 Energetická legislativa

Česká energetická legislativa je plně harmonizována s evropskými předpisy jež odpovídají cílům evropské politiky, zároveň však musí odpovídat místním podmínkám. Níže jsou stručně popsány základní energetické normy a je poukázáno na ty části jež souvisí s volbou energetického mixu či využíváním energetických zdrojů.

Zákon č. 458/2000 Sb. (energetický zákon)

Primárním zákon v energetice energetický zákon, který odpovídá požadavkům evropského práva a jsou v něm samozřejmě promítnuty i požadavky na energetiku s pohledu ČR. Tento zákon se dotýká komplexně oblasti energetiky od regulace trhu, řešení dodávek a technických a bezpečnostních požadavků tak například definování priorit v oblasti KVET.

V oblasti zdrojů se snaží regulací dosáhnout stability sítí požadavkem dispečerského řízení u zdrojů nad 100KW s výjimkou OZE do 10MW.

Regulace výstavby pomocí nutné autorizace výroby nad 100kW ministerstvem, k zabránění nestabilit v sítí a zajištěním místní optimalizací instalovaného výkonu odpovídající poptávce v místě.

Podpora KVET, jako preferovaného způsobu výroby elektřiny a tepla, který je bonifikován na vyrobené elektřině, se současným povolením malým výrobnám do 10MW vyrábět po omezenou dobu v roce pouze elektřinu, čímž je bráno v potaz nerovnoměrné rozložení poptávky po teple v průběhu roku a umožňující rozvoj malých kogeneračních jednotek.

Definuje stavy nouze a povinnosti součinnosti držitelů licenci v energetických odvětvích (elektroenergetika, plynárenství, teplárenství)

Zákon č. 406/2000 Sb. o hospodaření energií

Tento předpis řeší neméně důležitou oblast energetiky, a to úsilí na konstruktivní řešení rostoucí energetické spotřeby ve formě maximálních energetických úspor, které jsou jedním z předpokladů stabilního energetického rozvoje. Zákon stanovuje pravidla kombinované výroby elektřiny a tepla spolu s energetickou náročností energetických spotřebičů. Z hlediska tvorby energetického práva v ČR je důležité zmínit odkaz na státní energetickou koncepci která je tímto zákonem definována.

Základními dokumenty v oblasti podpory OZE je zákon 180/2005 Sb.

Tento předpis se stal často velice silně diskutovaný předpis, který byl kontroverzí zmítán od počátku platnosti a jehož život byl provázen silnými tlaky od velkého množství zájmovým skupin z oblasti energetiky tak lidí působící v oblasti obnovitelných zdrojů. Předpis je

transponováním evropské legislativy, jež nařizuje podporu obnovitelných zdrojů k dosažení jejích cílů v podílu obnovitelných zdrojů. Česká republika se v počátku rozhodla k podpoře pouze využití obnovitelných zdrojů k výrobě elektrické energie. Následné nastavení podpory vedlo k dramatickému a přemrštěnému využití solárních energetických systému k výrobě elektrické energie ve velkém množství, což neúměrně zatížilo energetickou síť, ekonomicky sektor energetiky a dalo argument odpůrcům energetiky s větším podílem obnovitelných zdrojů. Dalším problémem, který vyvstal ze systému podpor OZE, bylo využití biomasy ve velkých zařízeních, a snaha velkých energetických zařízení využívat těchto zdrojů k výrobě elektrické energie. Tím se objevil převis poptávky nad nabídkou biomasy a růst této komodity v daných regionech. V současnosti probíhá příprava nového zákona o podpoře obnovitelných zdrojů energie.

Národní akční plán pro energii z obnovitelných zdrojů

Jedná se o strategický dokument, který byl vypracován na základě evropské směrnice², jako nástroj pro splnění cíle z této směrnice v podobě podílu 13% energie z obnovitelných zdrojů na konečné spotřebě a cíl 10 % podílu energie z obnovitelných zdrojů v dopravě do roku 2020. Průběžné cíle pro jednotlivé roky a jednotlivé druhy obnovitelných zdrojů energie obsažené v Národním akčním plánu České republiky pro energii z obnovitelných zdrojů jsou pouze orientační.“[5]

Následující tabulka obsahuje návrh MŽP o plánu pokračování vývoje podílu OZE na spotřebě energetických zdrojů s vyznačeným závazkem, který musí být splněn k roku 2020.

Tabulka 1: výhledový plán MŽP pro využívání obnovitelných zdrojů v ČR[6]

Rok	2010	2020	2030
Podíl obnovitelných zdrojů energie na celkové spotřebě primárních energetických zdrojů	6 %	13,5%*	18 %
Podíl výroby elektřiny z obnovitelných zdrojů energie na hrubé spotřebě elektřiny	8 %	---	19 %

* návrh Národního akčního plánu využití OZE (závazek ze směrnice 2009/28/ES činí 13%)

² Směrnice Evropského parlamentu a Rady č. 2009/28/ES ze dne 23. dubna 2009 o podpoře využívání energie z obnovitelných zdrojů

3 Energetická bilance ČR

3.1 Primární energie zdroje

Spotřeba primárních energetických zdrojů (PEZ) je v posledních letech se pohybuje konstantní hladině okolo 1800TJ za rok. Z tohoto množství se více než třetina spotřebuje v transformačních procesech na výrobu elektřiny a tepla a zušlechťování paliv. Konečná spotřeba tak přesahuje 1100 TJ. Jak podrobněji ukazuje následující tabulka 2. Z té je také patrný trend snižování ztrát a dovozu energetických zdrojů.

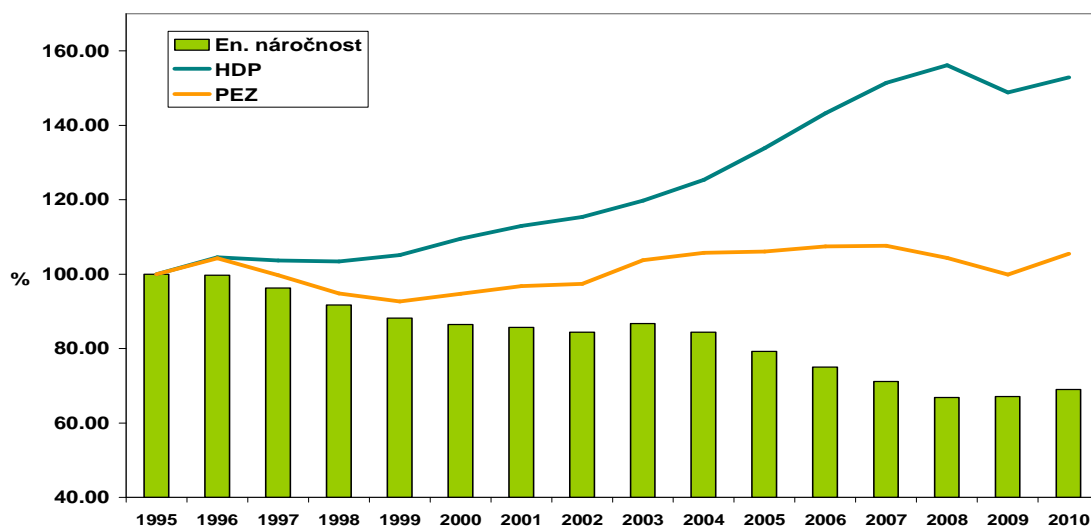
Tabulka 2: Spotřeba PEZ [PJ][7]

	2005	2007	2008	2009	2010
Prvotní zdroje celkem	1 855.70	1 883.30	1 826.20	1 744.00	1 837.20
Tuzemské přírodní zdroje	1 343.00	1 364.50	1 336.90	1 288.70	1 305.50
Saldo zahrč. obchodu	511.4	476.8	502.9	470.4	461.4
Změna zásob/ostatní zdroje	1.30	42.00	-13.60	-15.10	70.30
Ztráty celkem	681.6	715.2	677.6	662.9	657.2
Bilanční rozdíl	-43.3	-24.6	-46.6	-52.1	-66.1
Konečná spotřeba celkem	1 130.80	1 143.50	1 102.00	1 029.00	1 113.90

3.2 Energetická náročnost

Energetická náročnost je brána jako jeden z ukazatelů efektivity ekonomiky z hlediska využívání zdrojů. Avšak je třeba si uvědomit, že v sobě skrývá několik faktorů, které vyvolávají změnu ukazatele energetické efektivity, ale neznamenají změnu efektivity využití energie v konkrétních procesech. Energetická náročnost je ovlivněna energetickou strukturou hospodářství, tedy zda jakou měrou je v něm zastoupen energeticky náročný průmysl naproti sektoru služeb, které jsou energeticky méně náročné. Dalším faktorem jsou ztráty v transformačních procesech a spotřeba neekonomických odvětví, domácnosti a osobní doprav. Struktura energetického mixu rozhoduje především o faktoru transformačních procesů, jelikož efektivita transformace je pro jednotlivé zdroje různá. Vliv efektivity transformačních procesů se projevil například v roce 2003, spuštěním jaderné elektrárny Temelín a vzrůstem PEZ v podobě produkovaného tepla, které je však transformováno s menší účinností než v ostatních tepelných zdrojích. Jak je vidět na grafu níže vykazuje

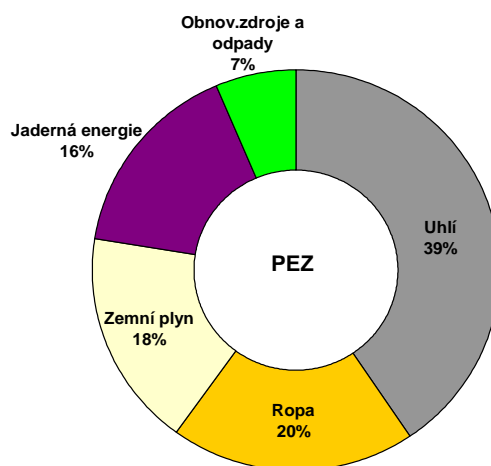
energetická náročnost dlouhodobě pokles, s několika obdobími lišícími se dynamikou, jež je jež má však spíše odvozena od rychlosti růstu HDP než změnou spotřeby PEZ.



Graf 1: Vývoj energetické náročnosti HDP (1995=100%) [7]

3.3 Energetický mix

Bilance spotřeby primárních energetických zdrojů (PEZ) je zdrojově diverzifikovanou a vyváženou s mírnou převahou domácího zdroje uhlí, jehož podíl však dlouhodobě klesá, od roku 2000 zhruba o 14%. Nejrychleji naproti tomu v tomto období narostl podíl jaderné energie z původních 7% na současných 16%. Vzrostl také podíl kapalných paliv a obnovitelných zdrojů spolu s využitím odpadů. Spolu s uhlím mírně ztratila i plyná paliva. Celkově tedy v energetickém mixu stoupl podíl dovážených paliv.



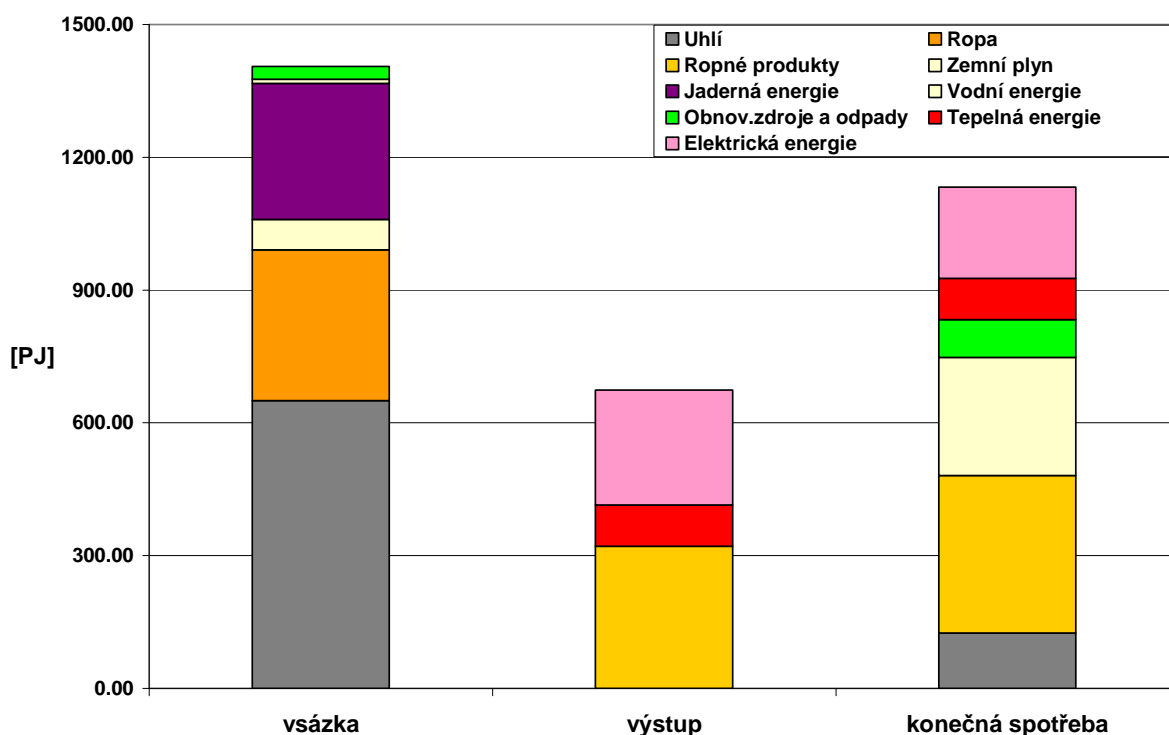
Graf 2: Energetický mix PEZ 2010 [7]

3.4 Transformační procesy a konečná spotřeba

Vztah mezi PEZ (primární energetické zdroje) a KSE (konečná spotřeba energie) je zásadním způsobem ovlivněn transformacemi energie mezi PZE a elektřinou a teplem, které jsou základními složkami KSE. Efektivita těchto procesů je obecně velmi nízká ale liší se jednotlivé zdroje.

Do transformačních procesů vstupuje zhruba 2/3 PEZ, přičemž ztráty představují téměř polovinu těchto zdrojů. V procesech zušlechťování paliv a výroby tepla se účinnost pohybuje přes 80%, u výroby elektrické energie je to podstatně méně, kolem 40%.

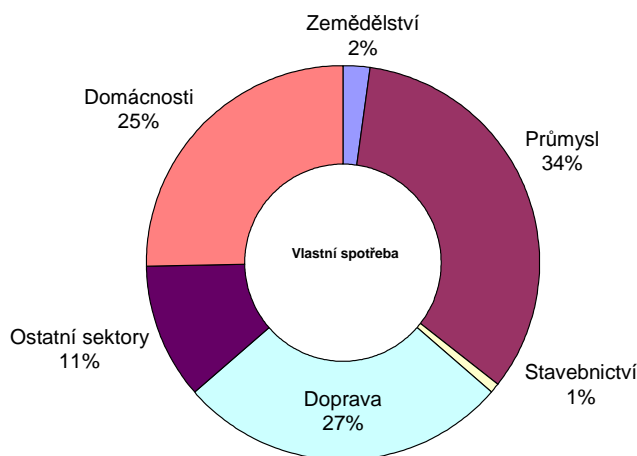
Z grafu je dále patrné rozdělení zdrojů na ty, které vstupují do transformace a ty, které jsou spotřebovávány přímo. Uhlí je především spotřebováno v transformačních procesech na výrobu tepla a elektrické energie, zatímco ve skladbě konečné spotřeby převažují pohonné hmoty, zemní plyn a elektrická energie zemní plyn je spotřebováván přímo v konečné spotřebě.



Graf 3: Struktura vstupu transformačních procesů a konečné spotřeby energie

Struktura KSE, dle sektorů, je tvořena průmyslem ze 34%, dopravou 27%, domácnostmi 25% a zemědělstvím, stavebnictvím a ostatní sektory mají 2%, 1% resp. 10%. V dlouhodobém vývoji je patrný nárůst v sektoru dopravy a pokles v sektoru průmyslu. První je dáno rozvojem dopravy v rámci přirozeného vývoje a pokles v sektoru průmyslu je dán změnou jeho

struktury a také úsporami energií a růst energetické efektivity. Porovnání struktury konečné spotřeby s okolními zeměmi viz PŘÍLOHA A



Graf 4:konečná spotřeba (2010) [7]

Podle evropské metodiky se pohybuje energetická závislost kolem 25%, ta je však zohledňuje pouze dovozy fosilních paliv. Při započítání dovozu jaderného paliva vzroste na více než 42%. V porovnání s ostatními zeměmi EU a jejím průměrem je na relativně nízké úrovni. Vzhledem ke zdrojové základně tvořené převážně uhlím a velmi malými zásobami plynu a ropy v řádu jednotek procent spotřeby je tento stav dočasného charakteru. Dlouhodobou strategií České republiky je tak kromě snahy o maximální, avšak ekonomicky efektivní, využívání všech domácích zdrojů, diverzifikace dodavatelů energetických zdrojů. V současnosti jsou hlavními Rusko, Norsko, Alžír a Kazachstán. Tedy jen jeden významný dodavatel z Evropy a stále se strategickým významem Ruska, jenž se v posledních letech neprojevil jako spolehlivý dodavatel, viz přerušení dodávek ropy v roce 2008, dodávek plynu v roce 2009 a 2011

4 Sektorová analýza

Následující část tvoří charakteristika energetického systému v ČR a popis sektorů dopravy a domácnosti.

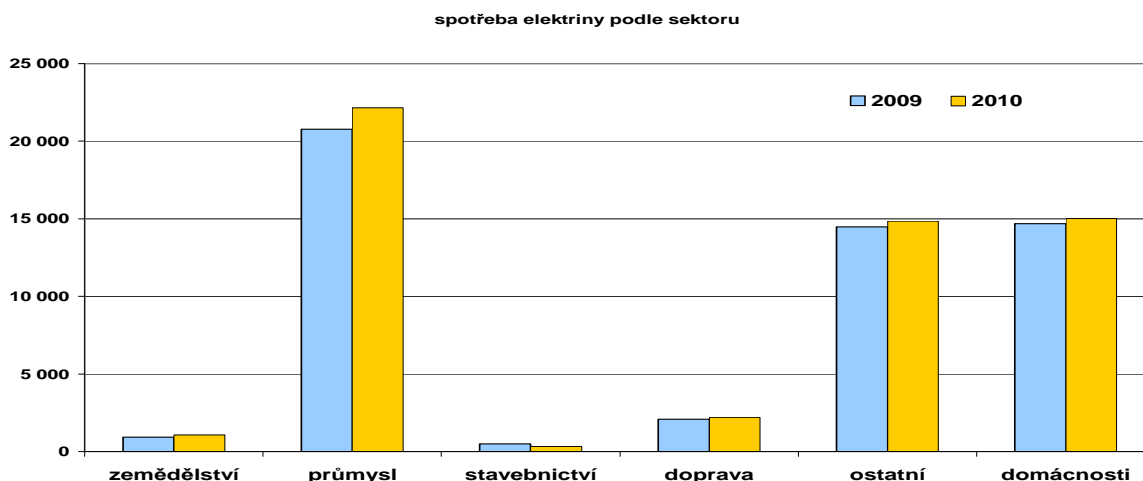
4.1 Elektroenergetika

Elektroenergetický systém zahrnuje výrobní zdroje elektrické energie, přenosovou a distribuční soustavu a zařízení pro její konečnou spotřebu. Jeho úkolem je dodávka požadovaného množství elektrické energie směrem k odběratelům v požadované době, v dohodnutém množství a kvalitě, s minimálními dopady na životní prostředí.[8]

Základní cíle ES[8]

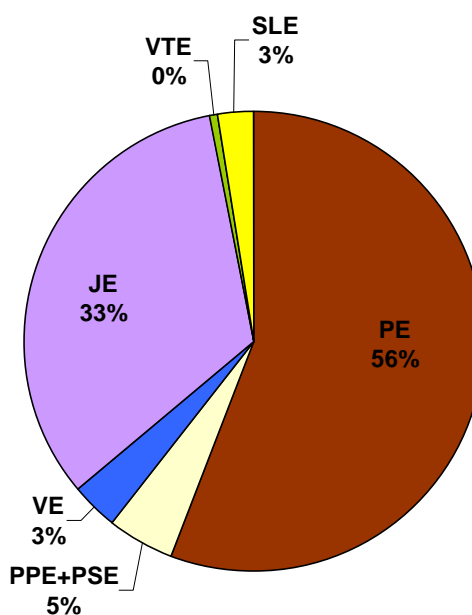
- Zajištění dostatečného množství elektřiny v požadovaném čase
- Zajištění kvality elektrické energie
- Zajištění spolehlivosti dodávky elektrické energie
- Minimalizace nákladů a vlivu ES na životní prostředí

Přestože výstup elektroenergetiky představuje pouze zhruba pětinu v rámci konečné spotřeby, má důležitý význam pro současnou společnost. Narozdíl od ostatních paliv, které mají možné substituty, elektřina je v řadě lidských činností prakticky nezastupitelná. Elektroenergetika je tak nejvýznamnějším síťovým odvětvím. Pro nemožnost skladování elektřiny ve významném rozsahu a vzhledem k nutnosti okamžitého fyzikálního vyrovnání nabídky a poptávky klade elektroenergetika mimořádné nároky na řízení, regulaci a spolehlivost celého systému. [9]



4.1.1 Zdroje a infrastruktura

Zdrojová základna elektroenergetiky zahrnuje širokou škálu paliv, přesto i zde je nutné v delším časovém horizontu hledat možnosti zvyšování v současnosti v podílu málo využívaných druhů paliv. Vzhledem k očekávanému vyčerpání zdrojů hnědého uhlí a nutností jeho nahrazení jinými zdroji.



Graf 5: Netto výroba elektrické energie

Přes klesající podíl je uhlí stále dominantním zdrojem ve výrobě elektrické energie.

Výroba elektřiny vykazuje vysokou míru soběstačnosti, kde čistá výroba elektřiny z domácích zdrojů prakticky plně pokrývá domácí spotřebu (zhruba 96%).

4.1.2 Provoz elektrizační sítě

Z hlediska zabezpečení výkonové bilance vykazovala na konci roku 2008 ČR volnou kapacitu („remaining capacity“ dle metodiky UCTE³) na úrovni 30% maximálního zatížení, v roce 2010 je velikost tohoto ukazatele nižší, zhruba 16%. Struktura výkonových a regulačních rezerv tak v současnosti umožňuje udržení spolehlivého provozu[4]

³ Unie pro koordinaci přenosu elektřiny

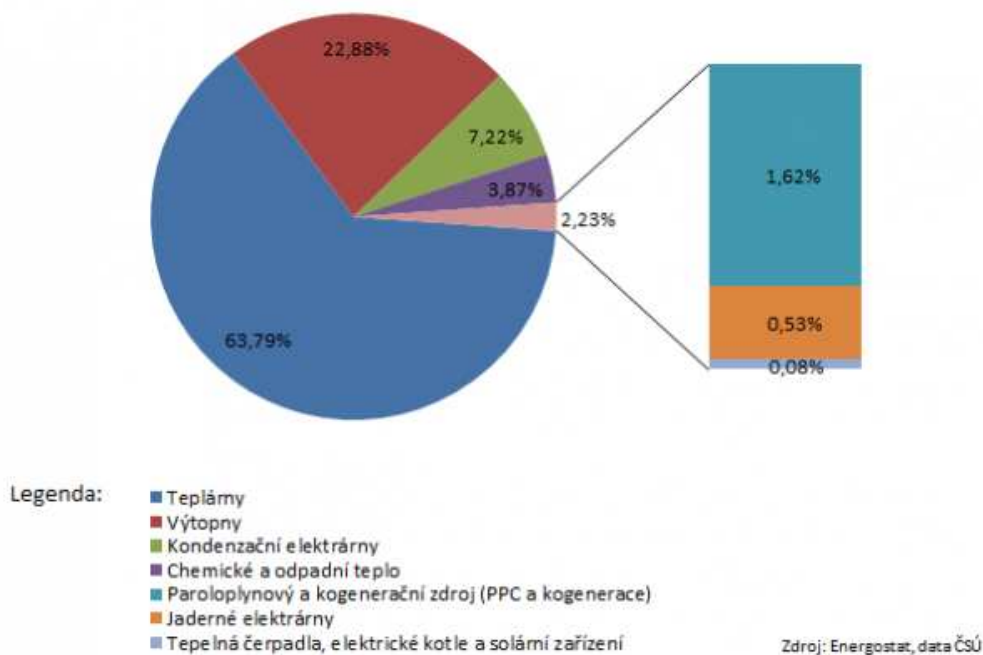
4.2 Teplárenství

Systém centralizovaného zásobování teplem představuje výrobu zhruba poloviny konečné spotřeby tepla. A jeho hlavní výhodou a přínosem je možnost režimu kogenerace, který znamená významnou úsporu PEZ. Spolu s tím zajišťuje potřebné podpůrné služby v rámci regulace ES. Výroba KVET představovala v roce 2010 zhruba 10% z vyrobené elektřiny.

V současnosti se teplárenská zařízení také ale podílejí na celkové výrobě elektřiny zhruba 21 %. Tento podíl zahrnuje elektřinu vyrobenou společně s teplem v kogeneraci (v 2010 cca 10 %, v zimních měsících až 14 %) a elektřinu vyrobenou v kondenzaci, tedy vyrobenou samostatně převážně v období mimo topnou sezónu. Z tohoto titulu jsou zdroje CZT významným výrobcem elektřiny a poskytovatelem regulačních služeb pro elektrizační soustavu v ČR.

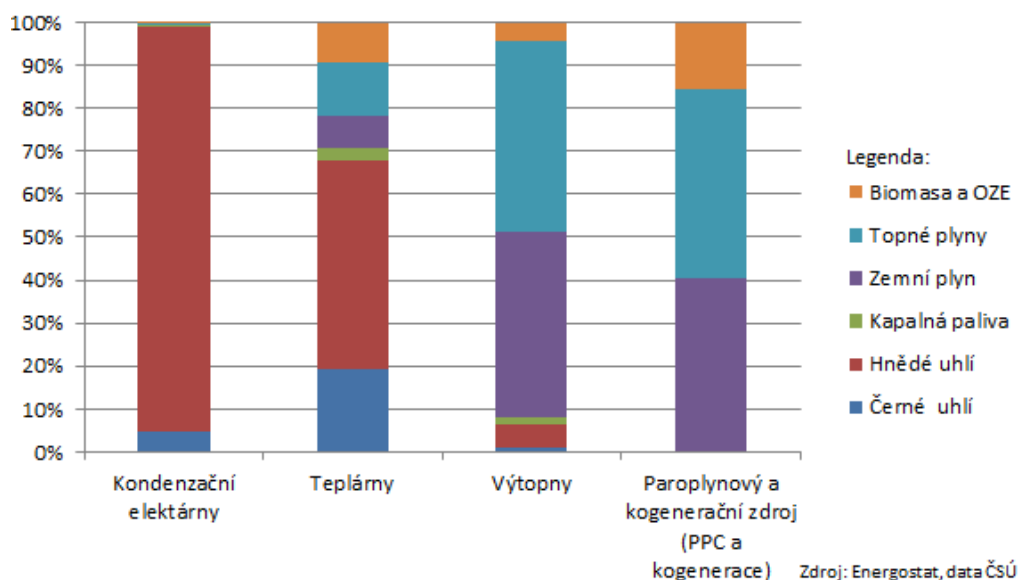
Podíl výroby tepla z domácích paliv ve všech zdrojích tepla činí cca 60%, v centralizovaných zdrojích (teplárnách a výtopnách) je to více než 80%. Podíl tepla dodaného z kombinované výroby celkem činí 42%, v tom u velkých a středních zdrojů je tento podíl asi 75%. A stejně jako elektroenergetika je v současnosti jen částečně závislý na dodávkách importovaných zdrojů. Přibližně 68 % zdrojů paliv v teplárenství představují domácí zdroje viz graf . Toto odvětví energetiky tedy zcela zřetelně přispívá k budování energetické bezpečnosti a výrazně eliminuje výskyt neplánovaných odstávek energií v celonárodním měřítku, jak např. pocítili některé země Evropy při „plynovém blackout“ v roce 2009. [10]

Čistá výroba tepla podle zdroje (2010)



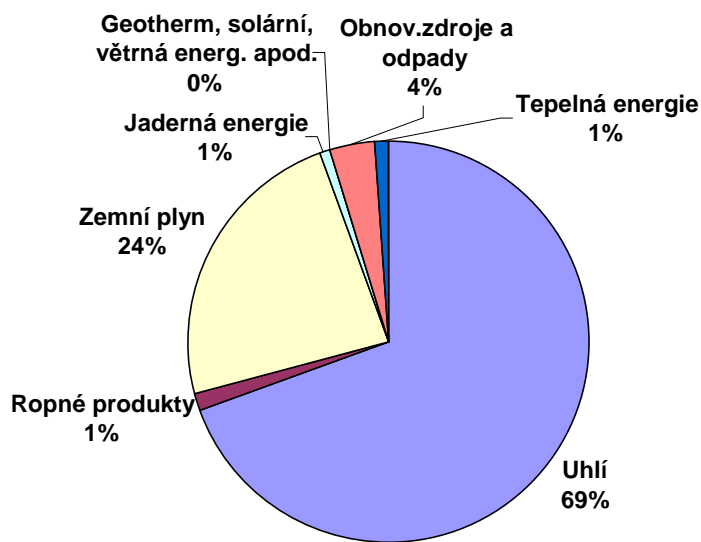
Graf 6: Čistá výroba podle zdroje – 2010 [11]

Palivový mix při výrobě tepla podle zdroje (2010)

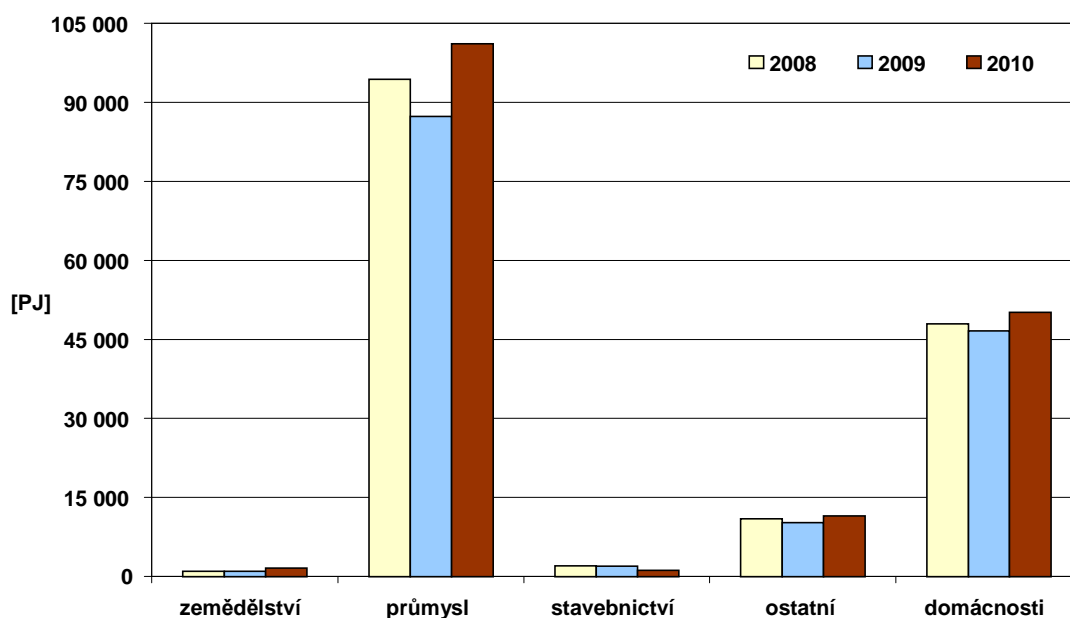


Graf 7: Palivový mix při výrobě tepla podle zdroje -2010 [11]

Základním problémem sektoru CZT je jeho významná závislost na domácím uhlí. Z původní výhody využití domácí produkce uhlí, jako stabilního zdroje, který umožňoval rozvoj tohoto sektoru v ČR, se stala vážný problém vzhledem ke klesající produkci a dostupnosti hnědého uhlí pro tento sektor. Především proto že možné substituty, vyvolávají tlak na zvyšování cen dodávek tepla a CZT se stává méně konkurenceschopné v některých případech oproti individuálním řešením zdrojů vytápění.



Graf 8: Energetický mix CZT 2010 (data CSÚ)

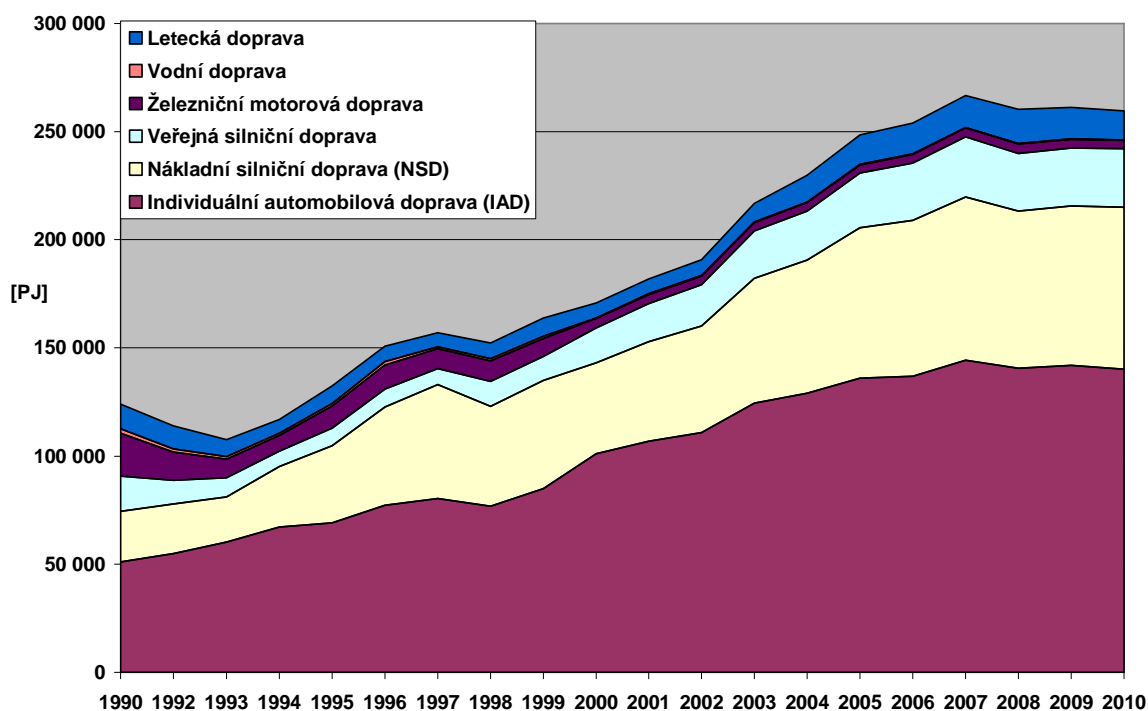


Graf 9: Spotřeba tepla ze zdrojů CZT podle sektoru [TJ] [7]

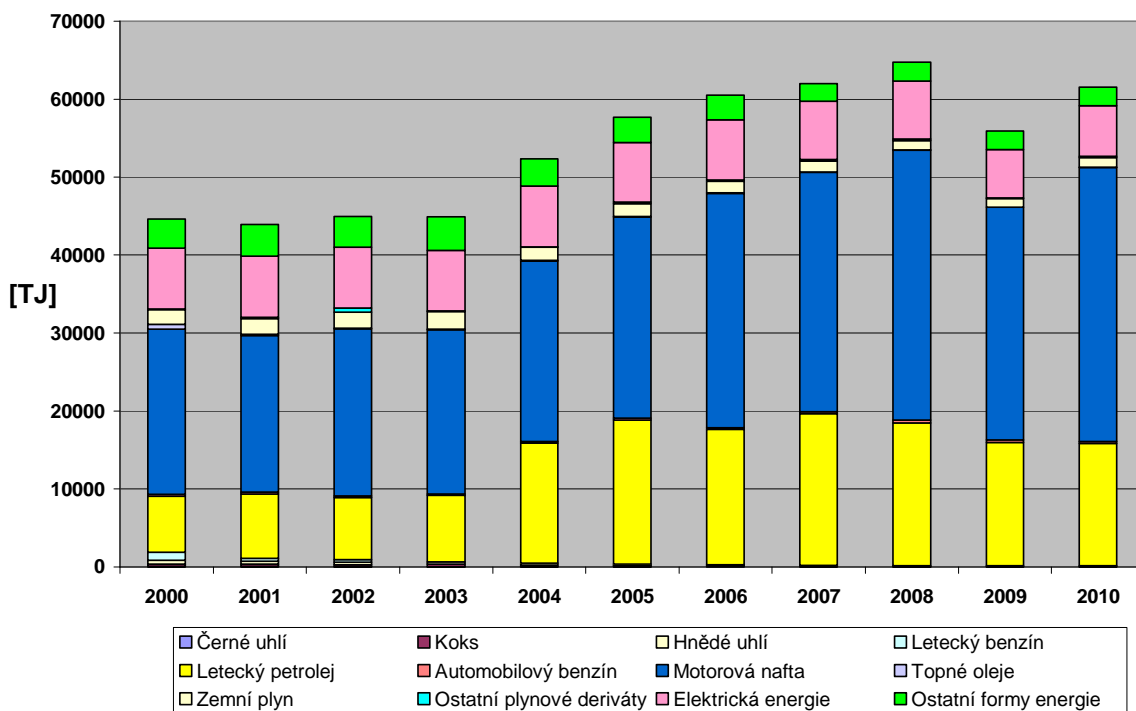
4.3 Doprava

Strmý nárůst výkonu dopravy nese i vyšší poptávku po energiích. Přestože, jako i v ostatních odvětvích, dochází k zvyšování energetické efektivity, se podíl dopravy na spotřebě zvyšuje významným tempem. Zásadním úkolem v dopravě je zastavení růstu množství měrných emisí a především vytvoření podmínek pro zavedení alternativních paliv v dopravě a snížením tak závislosti tohoto sektoru na ropě.

Na grafu 10 je patrné, že podle spotřebovaného množství energie největší část dopravy je realizována individuální dopravou. Hned za ní ve spotřebě energie je nákladní silniční doprava, kde je vzhledem k očekávanému nárůstu nákladní dopravy, především tranzitní, třeba hledat řešení jak docílit, aby bylo ve větší míře využíváno kombinované dopravy s efektivním využíváním železniční dopravy. by měl vzrůst doprava nákladní, kde je důležité upřednostňovat využití především železniční dopravy než silniční, vzhledem k očekávání vzrůstající tranzitní dopravy přes Českou republiku Další typem dopravy, je veřejná silniční doprava.



Graf 10: Celková spotřeba paliv dle jednotlivých typů dopravy [31]



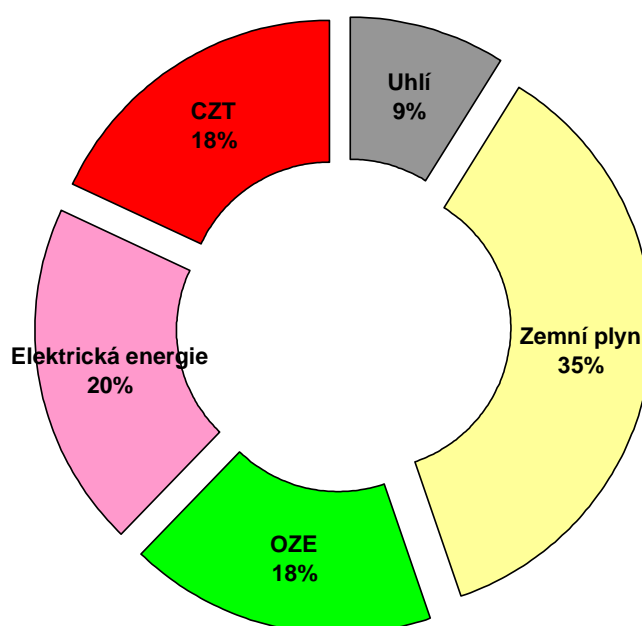
Graf 11: Spotřeba paliv v nákladní a veřejné dopravě [13]

Tento graf ukazuje přibližné složení paliv ve veřejné a nákladní dopravě dle statistik CSU. Je zde patrný nárůst silniční nákladní dopravy reprezentovaný Motorovou naftou a také v druhé polovině dekády nárůst letecké dopravy.

4.4 Domácnosti

Vztah domácností k energetickému mixu se v poslední době stává více markantnější právě ve vztahu vytápění a volbě jaký zdroj tepla volí. V rámci energetické bilance státu činí přímá spotřeba energie domácností zhruba čtvrtinu celkové energetické spotřeby. Ve spotřebě tepla je to třetina, ve spotřebě elektrické energie přibližně jedna čtvrtina.

Současné trendy spotřeby domácností všech druhů energetických vstupů jsou kromě elektrické energie klesající. Následující graf 12 ukazuje konkrétní složení spotřeby paliv a energií v sektoru domácnosti.



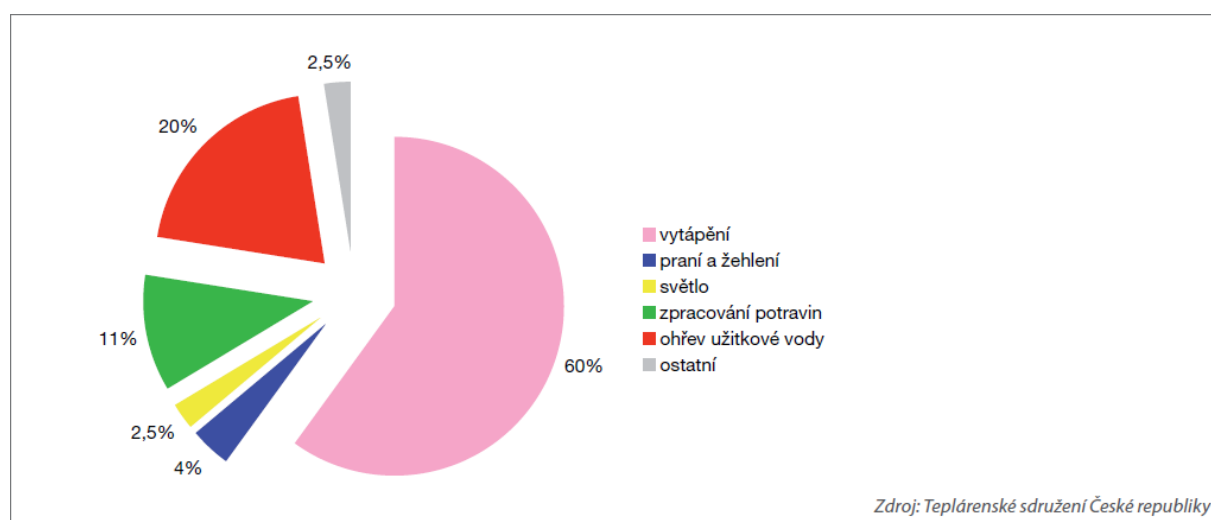
Graf 12: Energetická spotřeba - Domácnosti (2010)

V poslední době je trendem v sektoru domácností odklon od CZT a přechod k individuálnímu zásobování teplem, což vede ke zvýšené spotřebě plynu, elektřiny ale také větší míra využívání alternativních způsobů vytápění, tepelná čerpadla, solární kolektory. Hlavním palivem k vytápění je biomasa, která nahrazuje v současnosti dříve ve velké míře využívané uhlí a uhelné brikety. Nejvíce se snížila ve zmíněném období spotřeba tuhých paliv, zejména spotřeba uhlí poklesla o více než polovinu nejen vlivem růstu cen, ale také v souvislosti s rozsáhlými změnami vytápění. Přechod z uhlí na plyn probíhal masově v devadesátých letech, kdy probíhala plynofikace, zároveň s přechodem na elektrické vytápění. Přesto uhlím topí do současnosti asi pětina českých domácností (najít skutečnou spotřebu pevných paliv). Řada zejména venkovských domácností ve snaze ušetřit dnes často spolu s uhlím pálí i odpadky, o

čemž svědčí mj. i velmi špatná kvalita ovzduší na některých místech na venkově v zimních měsících.

Současně se změnou způsobu vytápění se projevují i úsporná opatření týkající se spotřeby tepla, kdy programy na revitalizaci bytového fondu v české republice, vedl k výrazným úsporám.

Energetická spotřeba domácností jako spotřebitele energií se ve velkém vztahuje na vytápění a TUV a ostatní provoz domácnosti viz graf č.13.

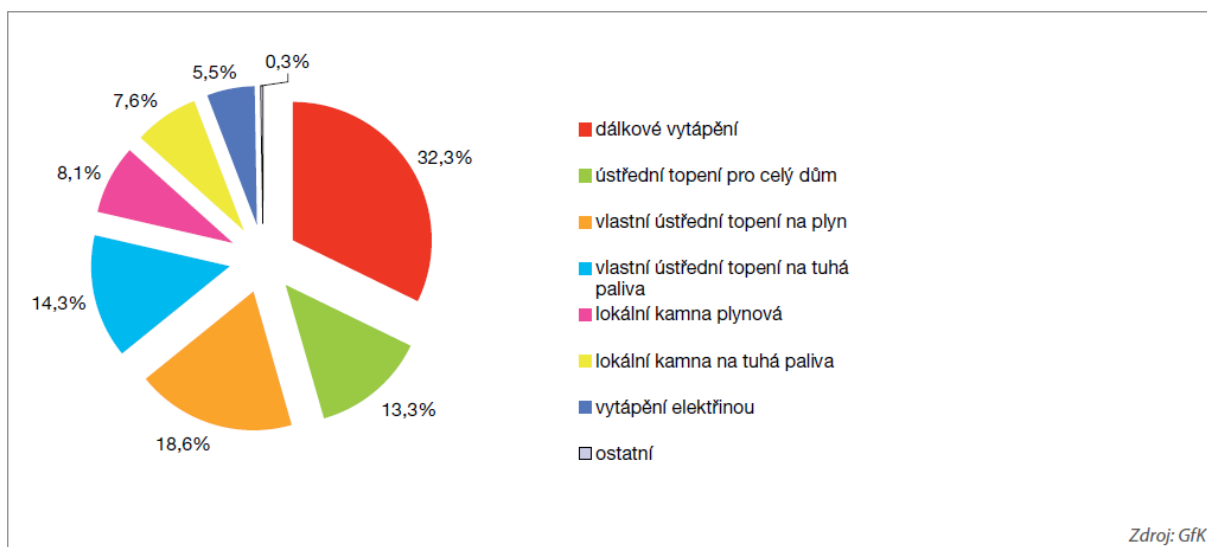


Graf 13: Struktura spotřeby energií v domácnosti (2006)[14]

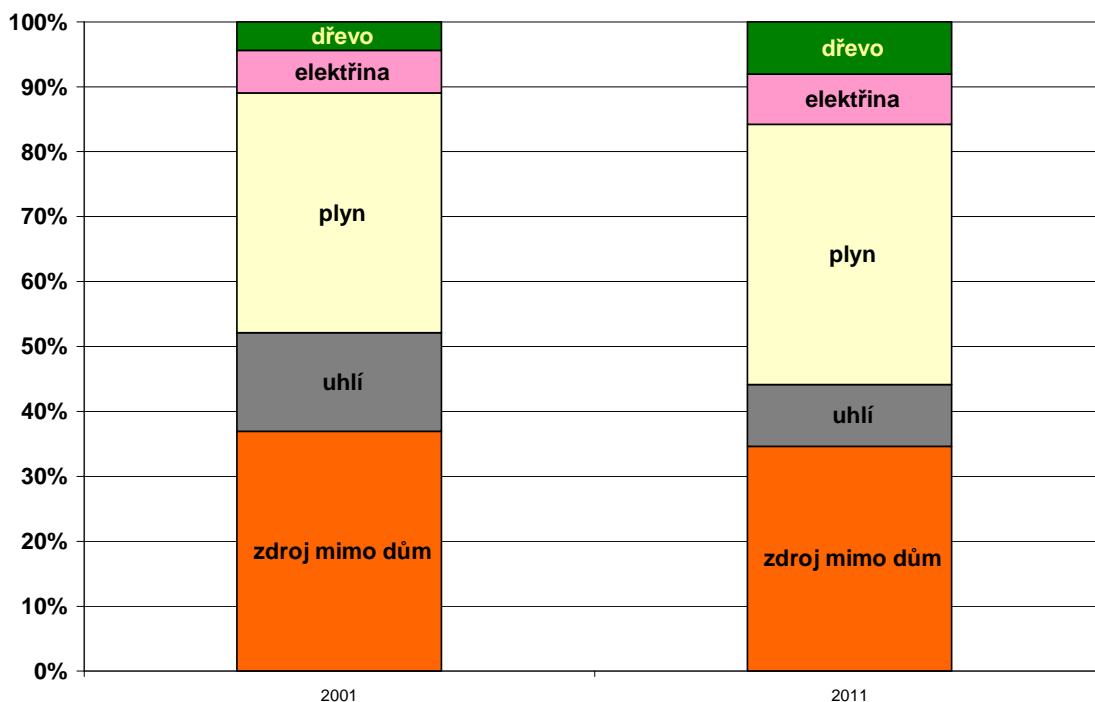
Struktura spotřeby energie je srovnatelná se sousedními evropskými státy. Nejvíce energie, zhruba 60 %, spotřebuje průměrná česká domácnost na vytápění, druhou největší položkou ve spotřebě energie je ohřev užitkové vody (20 %) a dále následují: zpracování potravin (11 %), praní a žehlení (4 %), osvětlení (2,5 %) a ostatní (2,5 %)

4.4.1.1 Vytápění

Asi třetina českých domácností je napojena na dálkové vytápění, 13 % domácností používá ústřední topení pro celý dům, asi pětina má vlastní ústřední topení na plyn (rodinné domy), 8 % topí plynovými kamny. Přes 14 % domácností využívá ústřední topení na tuhá paliva a skoro 8 % používá kamna na tuhá paliva. 5,5 % českých domácností topí elektřinou (graf 15)



Graf 14: Vybavenost českých domácností druhy vytápění (2008)[14]



Graf 15: Podíl domácností podle hlavního zdroje vytápění [15](CSÚ-sčítání lidu 2011)

Domácnosti jako významný sektor zavádění obnovitelných zdrojů energie. Po zdánlivě neúspěšné aplikaci fotovoltaiky, se zdá být jedním z vhodných oblastí zavádění specifických zdrojů především solárních systémů a tepelných čerpadel právě sektor domácností. Vedle toho jsou v současnosti domácnosti významným spotřebitelem biomasy. Dostupné zdroje (OTE, MPO) dále očekávají růst po elektřině ve výši zhruba 19%. Spolu se snižující se populací a zvyšováním úsporných opatření v oblasti vytápění a novostaveb včetně lze očekávat snížení množství spotřeby paliv, především tuhých.

5 Zajištění energetických zdrojů

V následující kapitole budou blíže popsány jednotlivé zdroje z pohledu jejich dostupnosti, stávající spotřeby u nás i ve světě a očekávané využití. Vedle toho budou hodnoceny z pohledu jejich potenciálu přispívat k energetické bezpečnosti či naopak vytvářet specifické hrozby, včetně ekonomických aspektů jejich využívání a dopadů na ostatní politiky jako ochrana životního prostředí a ochrany klimatu.

5.1 Fosilní paliva

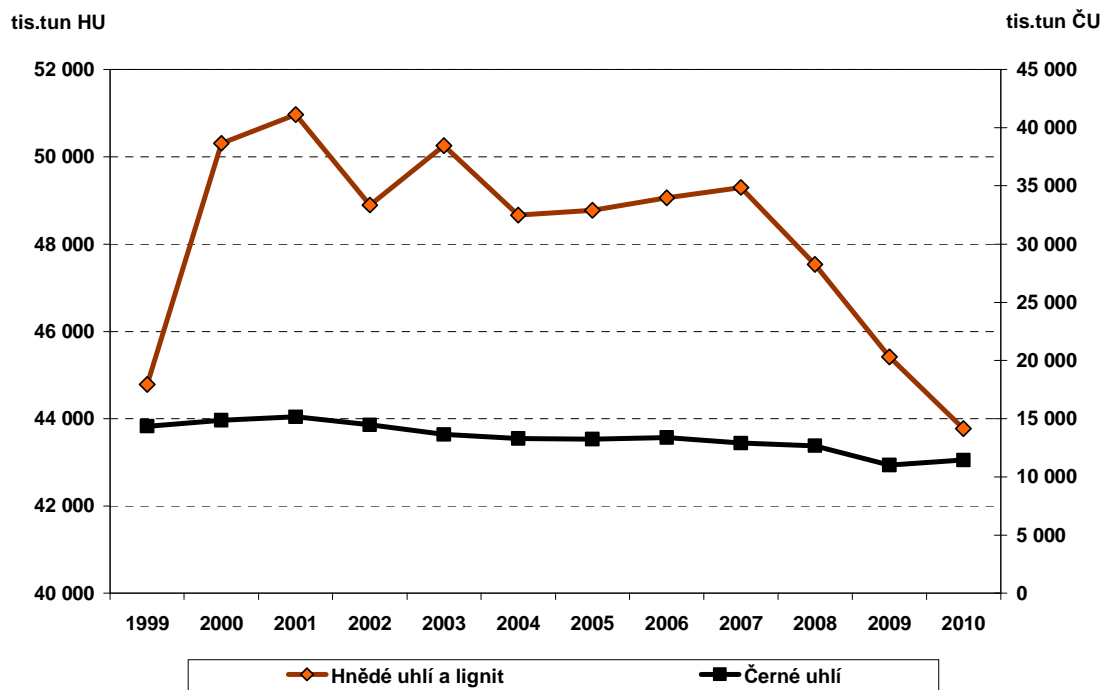
Fosilní paliva jsou nejčastěji spojována s výrazy jako vyčerpatelné, neobnovitelné, nejvíce poškozující životní prostředí. V energetickém mixu však stále hrají nepostradatelnou část naše energetického mixu. Jsou charakteristické pro svoji energetickou vydatnost a tím i efektivitu pro transport a tím pádem světový obchod, který je u těchto komodit nutný pro jejich nerovnoměrné rozložení po světě.

5.1.1 Uhlí

Tradiční zdroj jak ve světě tak v České republice. Světová spotřeba uhlí nástupem kapalných paliv začala strmě klesat především ve veřejném sektoru a stagnovat využití v energetickém sektoru. Avšak s nástupem růstu asijského regionu, který je nastal po roce 2000 se spotřeba uhlí dostala na svá maxima, kdy růst zastavila až poslední ekonomická krize západu. Vzhledem k minimálnímu podílu mezinárodního obchodu z produkovaného množství je zřejmé že spotřeba se soustředí v zemích, které jeho zásobami disponují. Vzhledem k postupnému vyčerpání zdrojů v Evropě se jeho podíl v energetickém mixu dlouhodobě snižuje. Stejně tak v České republice jež v současnosti stojí před rozhodnutím zda setrvat v tempu a scénáři odklonu od uhlí jež vychází v současnosti těžitelných zásob uhlí, nebo prodloužit životnost uhelných dolů a prolomit těžební limity z devadesátých let.

Zásoby a produkce

Uhlí je v ČR stále nejdůležitějším primárním energetickým zdrojem, požívaným především k výrobě elektřiny a tepla ale v důsledku snižujících se stavů vytěžitelných zásob uhlí se rychle přibližuje doba nedostatku tuzemského uhlí. U černého uhlí se po zvýšení stavů vytěžitelných zásob v OKR (podle metody JORC) prodloužila životnost tuzemských zásob až k roku 2040, u hnědého uhlí, vlivem trvajících blokáde využití jeho zásob za územně ekologickými limity a v náhradních lokalitách je životnost většiny hnědouhelných dolů do 2035. (viz Příloha B)



5.1.2 Zemní plyn

Globální zásoby zemního plynu jsou rozsáhlé a geograficky široce rozprostřené. Při stávající světové spotřebě vydrží zásoby dostupné konvenčními prostředky na 120 let, ovšem celkové dosažitelné zásoby by mohly stačit na více než 250 let. Všechny velké regiony mají využitelné zásoby, které vydrží přinejmenším 75 let stávající spotřeby. I přes bohaté zásoby závisí včasná a úspěšná těžba na komerční a politické vůli, geologické charakteristice, dostupných technologických prostředcích, dostatečné a včasné investice a přístup na trh. Cesta k využití i velkých ložisek plynu může od objevení trvat desítky let.

Evropský kontext zásobování plynem

Rozdělení zásob zemního plynu dostupných Evropě je nerovnoměrně a z hlediska strategických dopravních cest pouze v malém počtu regionů: Zdroje zemního plynu jsou pro Českou republiku resp. EU v regionech severního moře, ruské federace, severní afriky, kaspického moře a blízkého východu (viz Příloha C). Vzhledem k tomuto lze rozdělit přístup k těmto zdrojům na jednotlivé tranzitní koridory: východní, severní, středomořský a jižní[32] (příloha D).

Východní koridor

Představuje tradiční importní cestu plynu z Ruské federace. Současný strategický dovozce zemního plynu do ČR a hlavně celé EU. Disponuje (43 Tcf.⁴). Vztah EU a ruské federace v oblasti dodávek plynu je v současnosti značně napjatý vzhledem k problematice celé tranzitní sítě.

Jižní koridor

Jako nejslibnější se pro EU jeví, právě tato cesta v současnosti reprezentovaná projektem Nabucco. Nabucco má být plynovod spojující Kaspický region, Střední východ a Egypt přes Turecko, Bulharsko, Rumunsko, Maďarsko a Rakousko do dalších evropských zemí.

Význam Nabucca spočívá v diverzifikaci přepravní trasy, tzn. vyhýbá se území Ukrajiny, které ukázalo z hlediska energetické bezpečnosti jako nestabilní. ale na rozdíl od jiných projektů plynovodů, ale hlavně rozšířit množství dodavatelů.

Zájem o tento region je dán především tím, že země tohoto regionu disponují dohromady čtvrtými největšími zásobami zemního plynu na světě. Zásoby zemního plynu

⁴ Tcf – trillion cubic feet – tera kubických stop

Ázerbájdžánu, Kazachstánu, Turkmenistánu a Uzbekistánu dohromady představují více než 7,6 trilionů kubických stop (tcf.).⁵Zároveň tento region ani není nijak zvlášť geograficky vzdálen od hranic EU a i politicko – ekonomická spolupráce s ním je již navázána a smluvně upravena.

Ázerbájdžán

nejpravděpodobnější dodavatel plynu pro Nabucco se hovoří o Ázerbájdžánu, jež je po objevu naleziště zemního plynu v Shah Deniz (1999) dnes již schopen nejen pokrýt domácí spotřebu z vlastních zdrojů, ale také plyn vyvážet.

Turkmenistánu

jenž sice vlastní značné zásoby zemního plynu, avšak nedokáže je transportovat přes Kaspické moře z důvodu jeho problematického právního statutu. Navíc - zdá se - bude mít dost starostí už jen s tím, aby byl schopen vedle domácí poptávky uspokojit závazky vůči svým obchodním partnerům, především Číně, s nimiž má nasmlouvaných téměř 90 mld. kubických metrů plynu ročně.

Írán

se svými druhými největšími zásobami zemního plynu na světě, je často interpretován jako tajný trumf pro Nabucco v rukou EU. Bohužel vzhledem k situaci v poslední době a uvalení embarga na Írán v oblasti ropných dodávek a ekonomických sankcí, se tento zdroj od EU hypoteticky velice vzdálil.

Írák

Jako nejpravděpodobnější distributor plynu do Nabucco se tak vedle Ázerbájdžánu momentálně jeví Írák. Jeho zdroje však jsou podstatně nižší než Íránské, odpovídají zásobám Norska, přesto bude hrát důležitou úlohu ve využití Nabucca.

LNG

Je využívána pro přepravu zemního plynu přes moře na větší vzdálenosti. Zemní plyn se v plynné formě dovede do zkapalňovací stanice (zkapalněním zmenší zemní plyn svůj objem cca 600x, při atmosférickém tlaku má kapalný plyn teplotu -161 °C), kde se zkapalněný přečerpá do tankeru. V cílovém terminálu se přečerpá do zásobníků, ze kterých se postupně

⁵ Zdroj: CIA (<https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/rankorder/2179rank.html>).

odpařuje a dodává do plynovodního systému. Zkapalněný zemní plyn (LNG) je do Evropy dodáván hlavně z Afriky (zejména z Alžírsko), ale malé množství také až z Austrálie.

5.1.2.1 Nekonvenční zdroje

Odhaduje se, že nekonvenční zdroje, tedy břidlicový plyn, plyn ze skalních ložisek a metan vázaný na černouhelné sloje (CBM), jsou stejně velké jako konvenční zdroje. Z analýzy plyne, že je lze těžit ve velkém objemu za podobnou cenu jako v Severní Americe (tedy mezi třemi až sedmi dolary na MBtu). Nekonvenční zdroje plynu nyní představují zhruba 60 procent těžby v USA. V Austrálii se intenzivně pracuje na využití CBM, zatímco projekty v Číně, Indii a Indonésii jsou v rané fázi vývoje.

V současnosti je aktuální využívání těchto tří nekonvenčních zdrojů: břidlic (*shale gas*), písků (*tight gas*) a uhelného metanu (*coalbed methane*). (příloha D)

Z geopolitického hlediska je velmi zajímavé geografické rozložení těchto zásob. Zatímco v případně konvenčních zdrojů zemního plynu se nachází 40 % světových zásob v tzv. strategické elipse, sahající od Perského zálivu přes střední Asii po západní Sibiř a na země OECD připadá jen 8% podíl, v případě nekonvenčních zdrojů je situace opačná. Země OECD drží 40 % těchto zdrojů, zatímco na Eurasii a oblast severní Afriky a Blízkého východu připadá asi 30 %. Nekonvenční zdroje by tak dle mnohých mohly výrazně přispět k oslabení importní závislosti zemí OECD. Jejich rozvoj by mohl rovněž podpořit scénáře masivnějšího využití zemního plynu, ať už v elektroenergetice, při výrobě tepla či v dopravě.[12]

Nejdůležitějším ze zmíněných nekonvenčních zdrojů jsou břidlice, jejichž těžba ve Spojených státech již několik let strmě roste. Také potenciál evropských nekonvenčních zdrojů je spojován především s břidlicemi. Odhady zásob se přitom rok od roku zvyšují. V západní Evropě se nachází 10,5 Tcm (biliony m³) vytěžitelných zásob, východní Evropa bez Polska disponuje 1,8 Tcm, samo Polsko by mohlo mít až kolem 5 Tcm. Pro představu: Alžírsko, třetí největší dodavatel plynu do EU vlastní zásoby o objemu asi 4,5 Tcm. Dle predikce CERA by úroveň evropské produkce mohla za 10 až 15 let dosáhnout 60 až 200 bcm ročně (miliard m³).

Nekonvenční zdroje plynu představují především, možnost zvýšení vlastních zdrojů EU a tím i bezpečnější dodávky pro ČR stejně tak přepokládané pohyby cen zemního plynu na trhu, viz propad cen v USA při zvýšení tamější produkce břidlicového plynu. Zásadní otázku však zůstává přístup Evropy k otázce ekologických dopadů těžby a rizika s ní spojených.

Překážky rozšíření těžby břidlicového plynu do Evropy[12]:

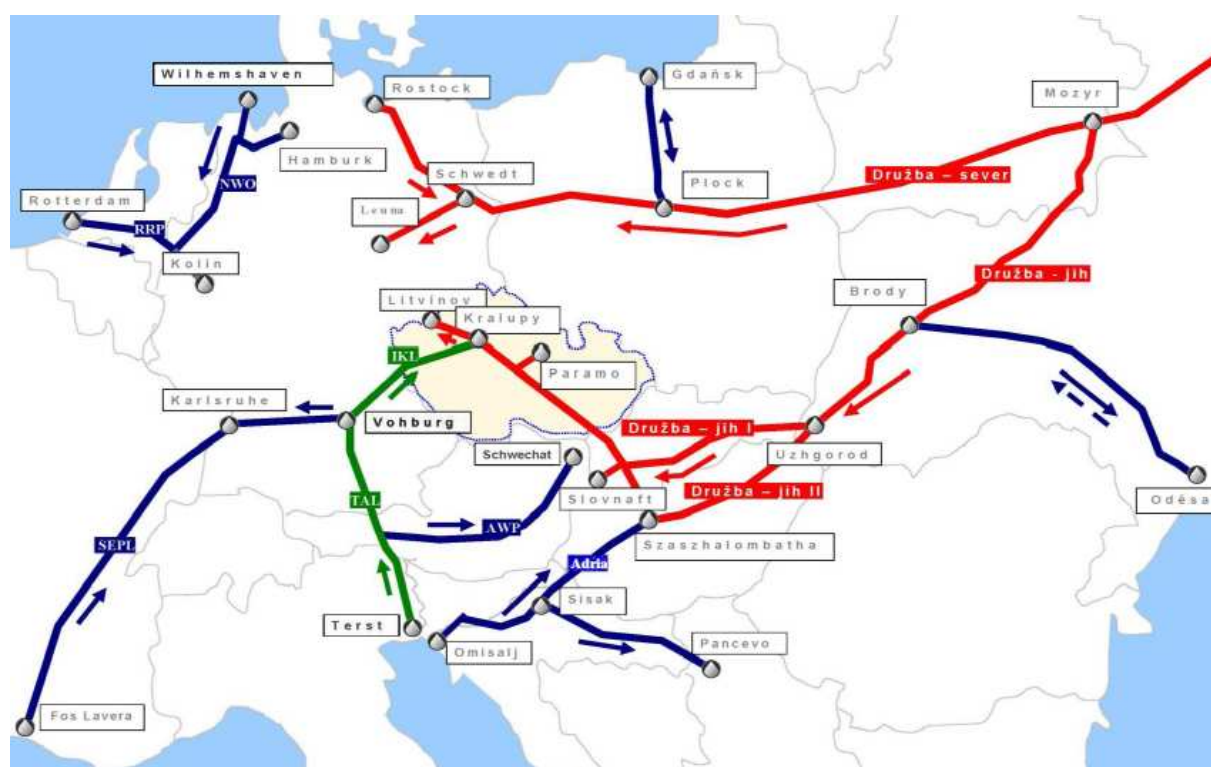
- Geologické faktory (v porovnání s USA se polská ložiska nacházejí ve větších hloubkách)
- Problematické zdroje vody (voda je v evropských podmínkách až 10x dražší než v USA)
- Rozdrobené vlastnictví pozemků (průměrná velikost zemědělského pozemku v Polsku je 10x menší než v Texasu)
- Výrazně menší základna odborníků, techniků a firem poskytujících doprovodné služby
- Nepřipravené právní prostředí

5.1.3 Ropa a ropné deriváty

Ropa je v současnosti ,a platí to již desetiletí, nejdůležitější energetickou komoditou na světě. V českém energetickém mixu nepředstavuje tak velký podíl, ale má podstatný podíl v dopravě. Je energeticky nejbohatším fosilním paliv, což z ní činí ideální obchodní komoditu.

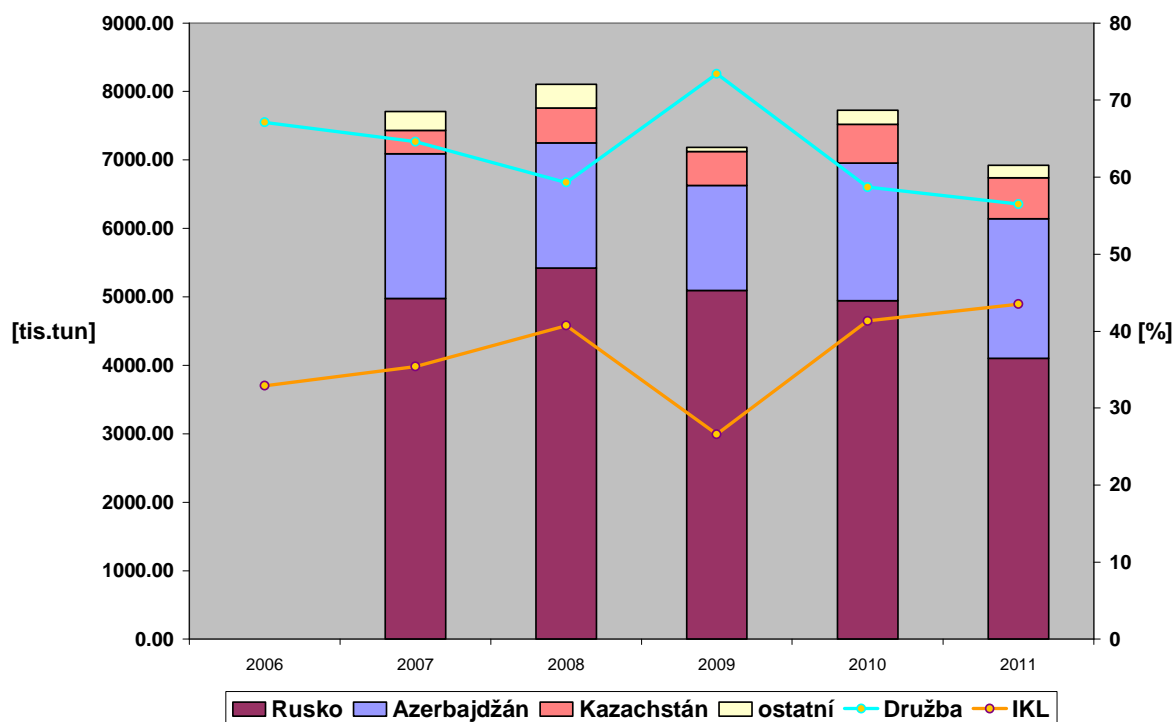
Dodávky do České republiky

Česká republika je na dodávkách ze zahraničí závislá z 98%. Největším dodavatelem je Rusko se současným podílem cca 60%. Narozdíl od husté sítě plynovodů je v Evropě je síť ropovodů velice řídká. Česká republika je v současnosti zásobována dvěma ropovody jež jsou spravovány společností MERO as. Jsou to ropovody Družba a IKL. První jmenovaný zásobuje ropou rafinerie v Litvínově a Pardubicích a přivádí ruskou ropu. IKL přivádí ropu z německého ropovodu TAL, jež je zásobovaný z přístavu Terst a zásobuje rafinerii Kralupy n Vltavou, která zpracovává i ropu z českých ložisek.



Obrázek 2: Síť ropovodů ve střední Evropě[28]

Největšími dodavateli jsou Rusko, Ázerbájdžán a Kazachstán s podíly na dovozu v roce 2011 cca 59, 29 a 9%. Jak je patrné z grafu 16 podíl Ruska v posledních čtyřech letech klesá na úkor alternativních dovozů a tomu odpovídá i poměr využití jednotlivých ropovodů [17]. Zatímco ještě v roce 2000 se podíl ruské ropy pohyboval kolem 70%, dnešní množství ropy dovezené z Ruska tvoří 60% celkového dovozu. Podobně klesá i podíl využití tranzitních ropovodů, což je dáno obchodní strategií Ruska, které v posledních letech začalo preferovat námořní dopravu a obchod přes přístavní terminály.



Graf 16: Import ropy - státy (tis.tun) a podíl ropovodů na přepravě

DRUŽBA

Zatím hlavní dopravní cesta pro český import ropy z Ruska.. Její význam ale rok od roku klesá jak ukazuje Graf 16. Snahou provozovatele české přepravní sítě MERO a.s. je propojení německé a litvínovské rafinerie pro propojení jižní a severní větve Družby, což by mělo přinést výhody pro obě strany, jelikož umožňuje zásobování daných rafinerií v případě výpadku na jedné z větví. Zatímco u severní větve do Německa je důvodem obav stability dodávek vztah mezi Ruskem a Běloruskem, viz konflikt v roce 2009 a zastavení tranzitu přes Bělorusko, U jižní větve se spekuluje o její životnosti a fyzickém stavu, spolu s tím, že Rusko by mohlo tento ropovod úplně přestat používat pro tranzit ropy do Evropy. Proti uzavření Družby, nebo alespoň její části, stojí plány na její využití pro transport ropy z Ázerbájdžánské ropy pomocí ukrajinského napojení Družby k přístavu Oděsy [29] (napojení ropovodu Oděsa-

Brody).

IKL(TAL)

Tento ropovod představuje prodloužení německého ropovodu TAL, který začíná v Terstu a přepravuje ropu dováženou tankery z celého světa (zejména ze severní Afriky, Venezuely, Saúdské Arábie, Norska a Ruska) Tedy i skrze tento ropovod k nám proudí ruská ropa, a na celkové přepravě se v roce 2011 podílel 43%. Ropovod TAL však zásobuje rakouské a německé rafinerie, díky nimž je nyní využívána jeho kapacita prakticky na sto procent. Možným řešením by v budoucnu mohlo být rozšíření zásobníků v Terstu, což by ale stálo obrovské peníze. V posledních letech se uvažuje o vybudování třetího ropovodu, který by propojil Českou republiku s Rakouskem. Hovoří se hlavně o variantě spojení jižní Moravy s rafinerií OMV v rakouském Schwechatu.[30] Stejně tak je teoreticky možné využít ropovod ADRIA., který by Českou republiky přes slovensko spojil s přístavem v Omysajju.

Rafinerie

Důležitou součástí ve využívání ropy je dostatečná zpracovatelská kapacita v domácích rafineriích. Rafinerie slouží ke zpracování surové ropy na výstupy v podobě benzínu nafty, topných olejů a chemických prekurzorů. Hlavní nárokem na rafinerie je schopnost zpracovávat dostupnou ropu. Jelikož se kvality a složení ropy liší podle jejího původu jsou většinou rafinerie schopny zpracovávat ropu na kterou jsou dlouhodobě uzpůsobeny. V ČR se zpracovává ropa z kaspického regionu a ruské federace, spolu s tím byla již testována Iránská lehká ropa v litvínovské rafinerii. Kapacita je rafinerií je dostatečná k potřebám České republiky. V budoucnu s poklesem spotřeby, je očekáváno snížení kapacity, nebo zvýšení vývozu rafinérských produktů v případě uplatnění produkce.

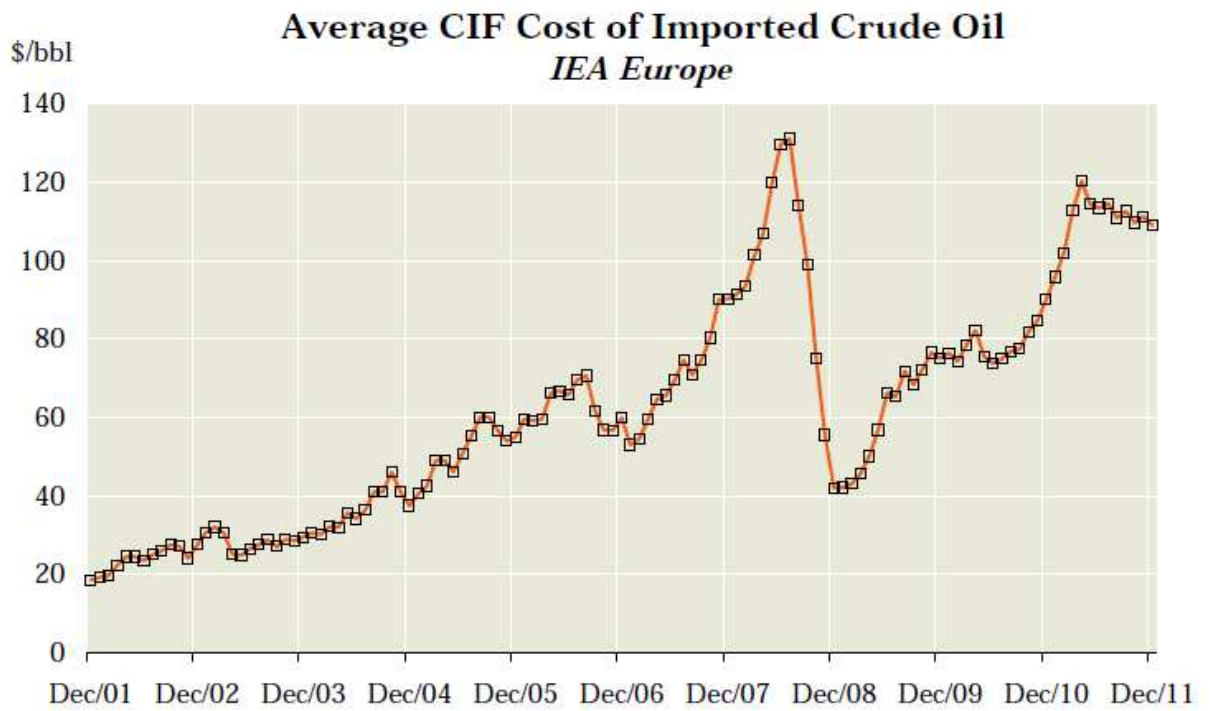


Obrázek 3: Síť rproductovodů a skladů hmotných rezerv Čepro[18]

Cenová nestabilita

Kromě bezpečnosti dodávek, jež jsou jednou z hlavních rizik využívání ropy, ale které jsou v současnosti bezpečné z hlediska zajištění cest transportu, jejich diverzitou na dvě a počet tří dodavatelů pro nezbytnou dobu dodávající potřebné množství, je dalším aspektem cena ropy. Která vzhledem k postupnému vyčerpávání zdrojů konvenčních zásob a vzrůstající světové poptávce, reaguje často přehnaně na jakýkoliv impuls, který by mohl mít na již tak napjatou rovnováhu mezi poptávkou a dostupným množstvím na trhu. I přes opatření ve formě strategických rezerv států dovážejících ropu, dlouhotrvající vysoké ceny této komodity mohou způsobit významné problémy v ekonomických systémech.

Vzhledem ke vzrůstajícímu nárůstu výkonu dopravy, jež představuje hlavního spotřebitele ropných produktů, je třeba řešit tento sektor po stránce zbavení závislosti na pohonných hmotách z ropy. V krátkodobém horizontu je třeba zvýšit využití biopaliv a v delším horizontu podpořit využití elektřiny a vodíku



Graf 17: vývoj ceny ropy dovážené do evropy zdroj: IEA Oil Market Report - 12 April 2012 © OECD/IEA 2012 Omr on the web: www.oilmarketreport.org

5.2 Obnovitelné zdroje energie

Problémem u prakticky všech alternativních zdrojů je jejich energetická hustota, nutné finanční podpory pro vybudování infrastruktury a dostatečných produkčních a zpracovatelských kapacit, spolu s pobídkami pro prosazení se na energetickém trhu. Finanční náklady jsou největší překážkou většímu rozmachu podílu v energetickém mixu.

Současné zastoupení obnovitelných zdrojů energie v energetickém mixu představuje 6,4% na spotřebě PEZ. Hrubá výroba elektřiny z obnovitelných zdrojů se v roce 2010 podílela na tuzemské hrubé spotřebě elektřiny 8,3 %, na hrubé výrobě elektřiny pak 6,9 %. Dle metodiky IEA se podíl obnovitelných zdrojů energie na konečné spotřebě pohybuje okolo 8 % a jejich podíl na výrobě tepelné energie také okolo 8 %⁶. [19]

Energetiku OZE můžeme rozdělit na dvě odvětví, první je tvořena zdroji používanými jako vstupními surovinami, které jsou využívány klasickým způsobem tedy spalováním, zde se jedná o bioenergetiku (využívání energetické suroviny - biomasa, bioplyn a kapalná biopaliva) či alternativních paliv, tuhých odpadů ap. Druhou kategorií tvoří přeměna energií z prostředí (kinetická energie vody větru, tepelné energie prostředí – tepelná čerpadla, geotermální zdroje, a energie záření u fotovoltaických a fototermitických systémů) na energii tepelnou a elektrickou). Rozdělení vychází ze specifických vlastností především druhé kategorie. Tyto vlastnosti mají vztah ke spolehlivosti, produkční charakteristice a hustotě energie v čase. Základní je skladovatelnost vstupu a tím i kvalita provozu a operability zdroje, která je právě druhé kategorii velmi vyčítána ve vztahu k fungování ES sítí.

5.2.1 Bioenergetika

Biomasa

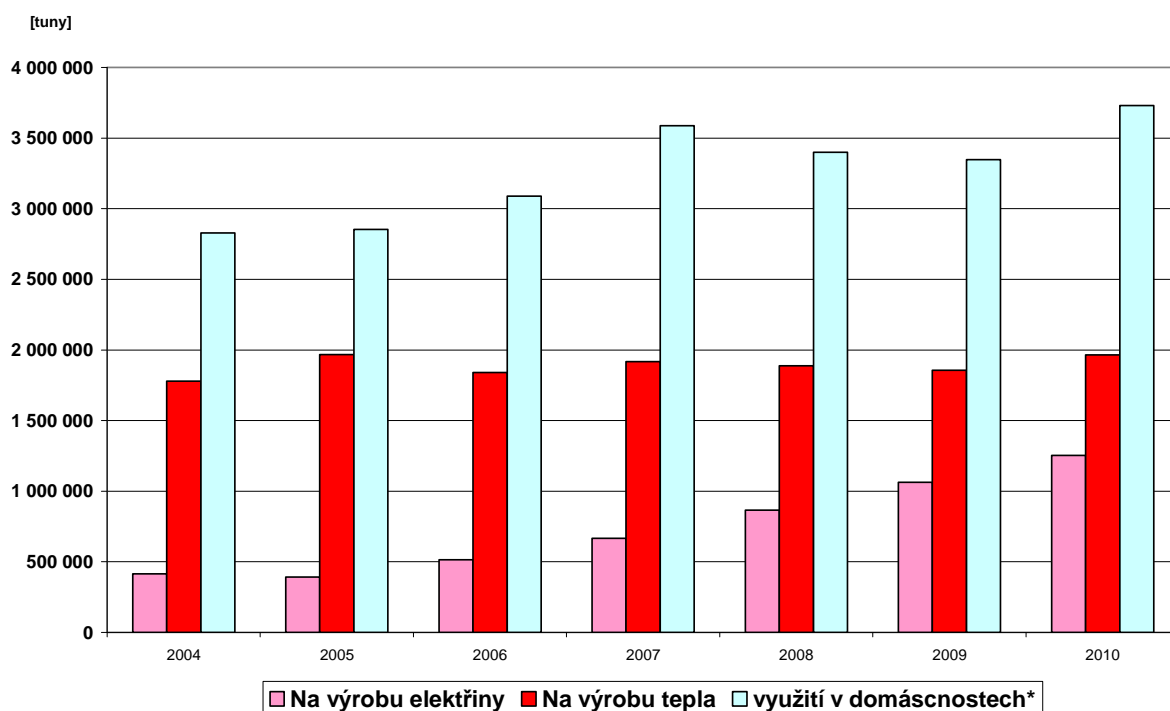
je nejstarší zdroj energie využívaný lidmi, který byl však postupem času nahrazen energeticky bohatšími zdroji fosilními. V současnosti je návrat k biomase dán především snahou o snížení vlivu energetických nároků společnosti na proces tzv. skleníkového efektu. Snahy o maximální redukci emisí skleníkových plynů a úvaze o nulové bilanci vypuštěných emisí při využití biomasy, spolu s možností nakládání s biomasou téměř jako s fosilním palivem, znamená pro biomasu přední místo mezi obnovitelnými. Dlouhou dobu byla biomasa, dendromasa využívána převážně v soukromém sektoru. Nyní vzhledem k nastavení podpor a strategií je silně protlačována také v energetice. Především cíle na využívání biomasy

⁶ Podíl vychází z předpokladu MPO, že množství využitého tepla v roce 2010 byl 700PJ

k výrobě elektrické energie vedly k intenzivnímu zájmu o tento druh energetického zdroje. V současnosti vývojem poznatků a změn úsudku odpovědných lidí je podporováno využití biomasy i v rámci výroby tepla případně nejlépe kogenerace.

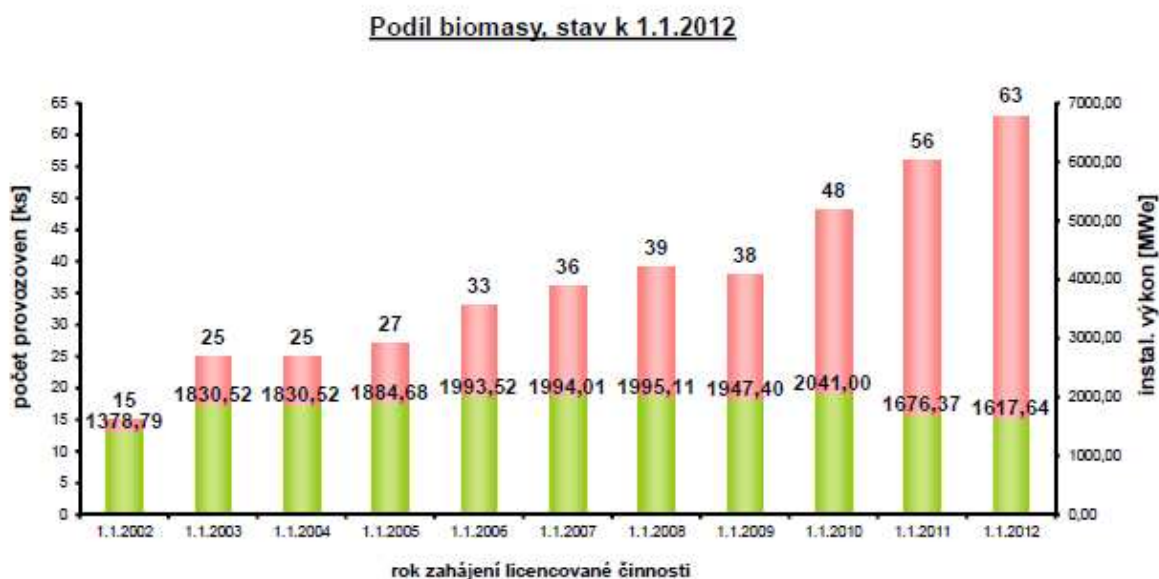
Biomasa je tak v současnosti možné využít prakticky ve všech energetických procesech buď v přímém spalování nebo po úpravě jako palivový vstup. Pevná biomasa se spaluje jak v elektroenergetických zařízeních v procesu kospalování s uhlím, tak v teplárenských zdrojích. Na výrobě elektrické energie se biomasa v roce 2010 podílela 1,7%. Což mezi OZE činilo 25%.

Česka republika v současnosti využívá biomasu v největší míře v domácnostech pro výrobu tepla, následuje využití pro výrobu tepla v centrálním systému a nakonec výroby elektrické energie. „Biomasa je považována současnou platnou statní energetickou koncepcí za rozhodující – dominantní druh OZE. Biomasa je z hlediska využitelného potenciálu pro ČR nejperspektivnější z obnovitelných zdrojů pro výrobu elektřiny a tepla. Stabilitu dodávek lze maximalizovat současným využíváním biomasy s neobnovitelnými zdroji. Hlavním limitem využití biomasy je její množství na trhu a dopravní dostupnost.[20]



* odhad MPO

Graf 18: Množství využití biomasy



Kapalná biopaliva:

Druhou formou bioenergetiky jsou kapalná paliva. Dnes nejznámější forma jako biopaliva v dopravních prostředcích. Využití se uplatňuje u příměsí do konvenčních paliv fosilních či jako nové druhy paliv čistých stoprocentních biopaliv. Tento trend je negativně hodnocen některými skupinami zabývajícími se dopady biopaliv na životní prostředí, v tomto případě se jedná spíše o etický problém výroby biopaliv z potravinářských produktů (paliva první generace) či je zde míněna negativní externalita v podobě zaboru zemědělské půdy využitelné k rostlinné či živočišné produkci. Vzhledem k požadavkům na snížení emisí, byl vypracován systém hodnocení úspor emisí pro kapalná biopaliva, hodnotící celý životní cyklus. Z novely zákona o ochraně ovzduší tedy plyne, že v současnosti biopaliva snižují emise oproti referenčnímu fosilnímu palivu nejméně o 35%.

Kritérium udržitelnosti:⁷

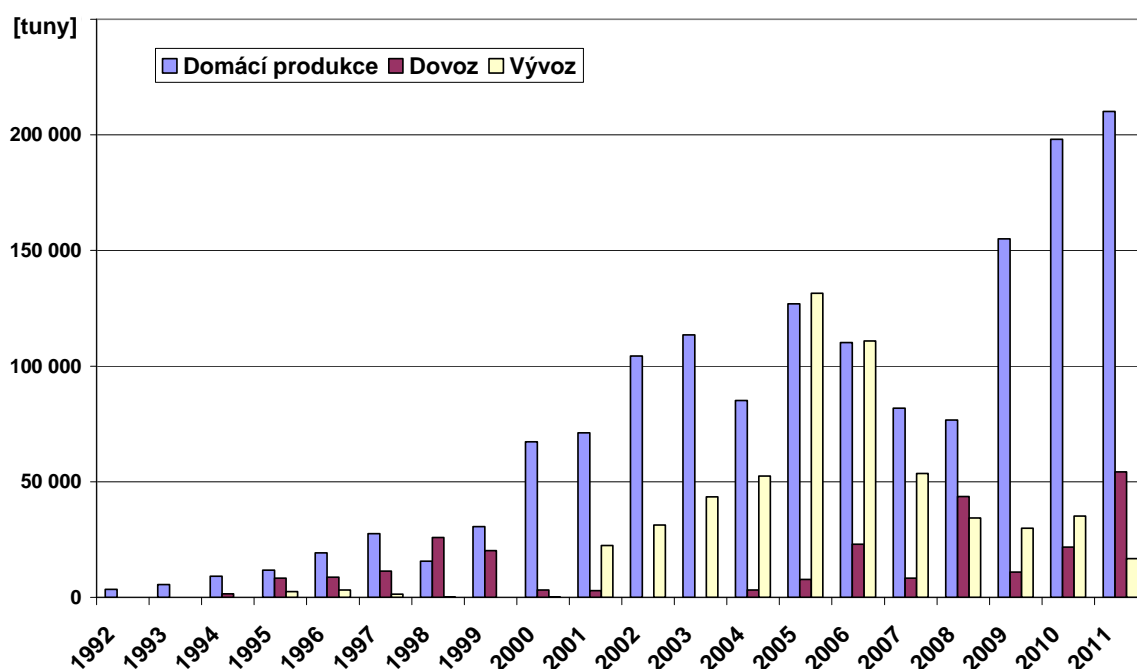
Novela zákona o ochraně ovzduší (86/2002 Sb.) zavedlo Kritéria udržitelnosti pro biopaliva (implementace

V hodnotách snížení emisí oproti referenčnímu fosilnímu palivu ($E_F=83,8\text{gCO}_{2\text{ekv}}/\text{MJ}$):

- od roku 2011 35 % E_F
- od roku 2017 50 % E_F
- od roku 2018 60 % E_F

⁷ vyjadřuje v % snížení emisí skleníkových plynů vůči ekvivalentnímu čistému fosilnímu palivu.

V případě že jsou biopaliva z větší části dovážena je efekt z pohledu energetické bezpečnosti pouze v rovině diverzifikace zdrojů, kde je možno vidět menší riziko nedostatku energetických zdrojů při výpadku určitého dodavatele. Toto snížení je však v současném cenovém srovnání tradičních zdrojů s alternativními vykoupeno vyššími cenami na straně biopaliv. Náklady na zabezpečení zdrojů se tak zvyšují a výnos těchto nákladů lze jen stěží objektivně posoudit. Česká republika se již stala částečně závislá na dovozu těchto zdrojů viz graf 18. Na grafu je patrný působení povinných limitů podílu biopaliv v dopravě.



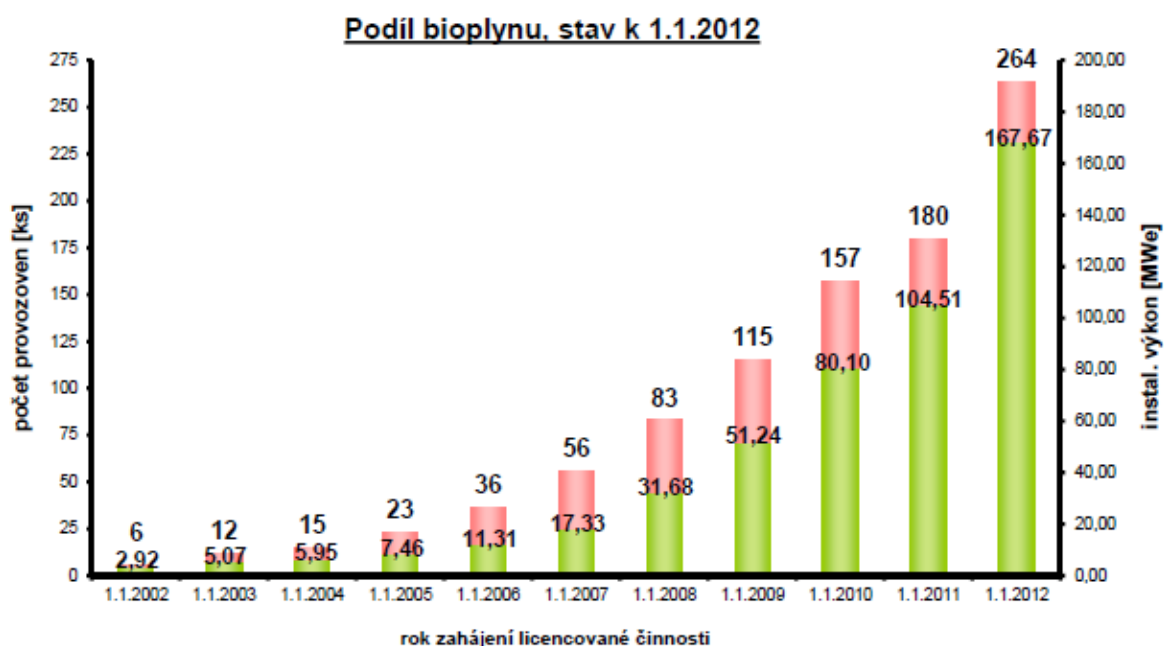
Graf 19: FAME - produkce a zahraniční obchod

Hlavním tahounem poptávky po kapalných biopalivech je v současnosti doprava. V budoucnu lze očekávat odbyt také v sektoru výroby tepla a elektrické energie. V sektoru dopravy bude záležet na růstu dopravy obecně a na míře růstu příměsí do ropných paliv či množství vozů jezdících na čistá biopaliva.

Bioplyn

Bioplyn vzniká ve speciálních zařízeních bioplynových stanicích z organického odpadu který je zde zpracován fermentační metodou, podobné té, kterou vzniká skládkový plyn na skládkách a jež je také jímán a používán k energetickým účelům. U bioplynových stanic je požadavkem nejen produkce bioplynu a případně elektřiny ale též představují zdroj služeb a funkcí v rámci

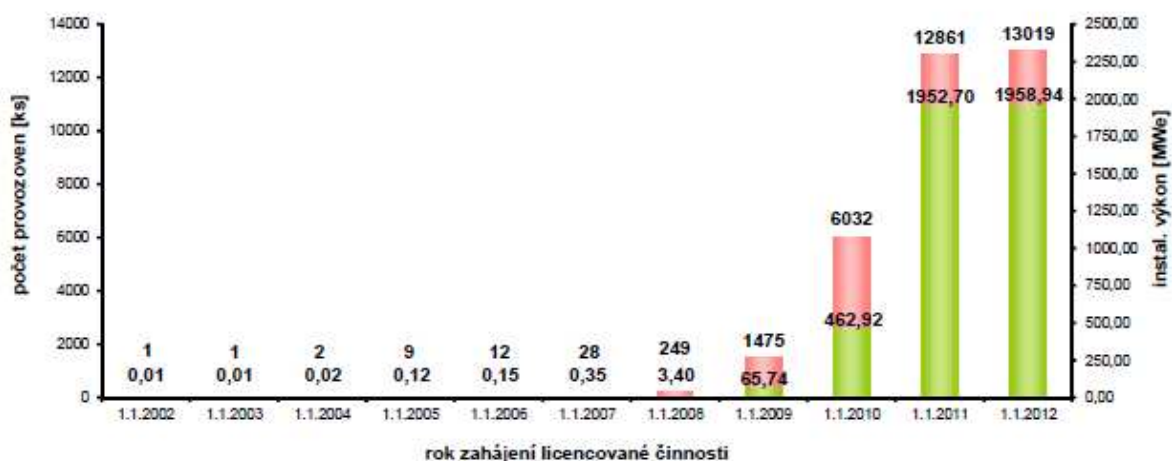
nakládání z biologicky rozložitelnými odpady živočišné produkce a možnost využívání BRKO, kde je využito všech přínosů této technologie jak druhotné suroviny tak využívání odpadů. Dalším pozitivem je stabilita zdroje při výrobě elektřiny a nemající negativní dopady na elektrizační síť. Můžeme tak využít bioplynových stanic jako spolehlivého zdroje elektřiny s možností využití k podpůrným službám. Stejně jak biomasa je považován z hlediska provozovatelnosti v rámci ES soustavy jako velmi vhodný. Jak ukazuje následující graf, probíhá razantní zvyšování celkového instalovaného výkonu bioplynových výroben elektřiny, bohužel to je jeden z argumentů varujícím před opětovným překročení současného ekonomického optima výroby z bioplynu vzhledem k v současnosti nastavené výši podpory.



5.2.2 Fotovoltaika

Fotovoltaika se stala symbolem ekonomické škodlivosti obnovitelných zdrojů na cenu elektrické energie, způsobené špatnou regulací dotací podpory OZE v České republice. V současnosti se růst instalovaného výkonu prakticky zastavil a v budoucnu se očekává využití především ve formě malých instalací v soukromé sféře.

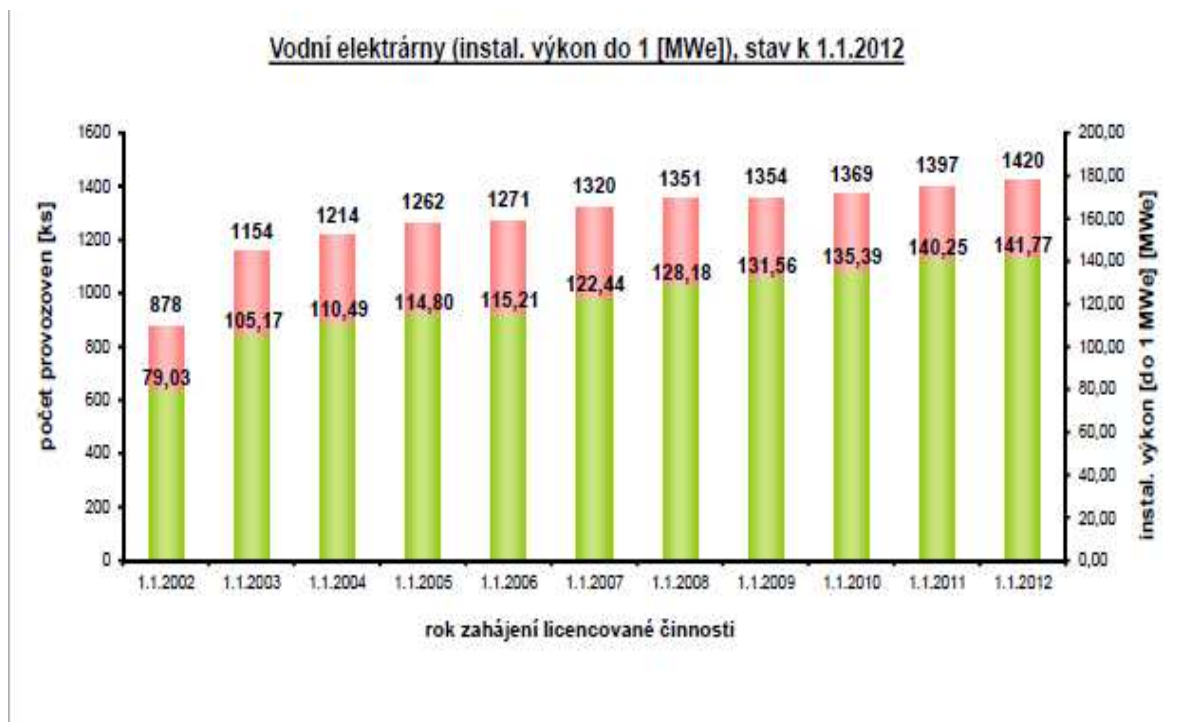
Sluneční elektrárny, stav k 1.1.2012



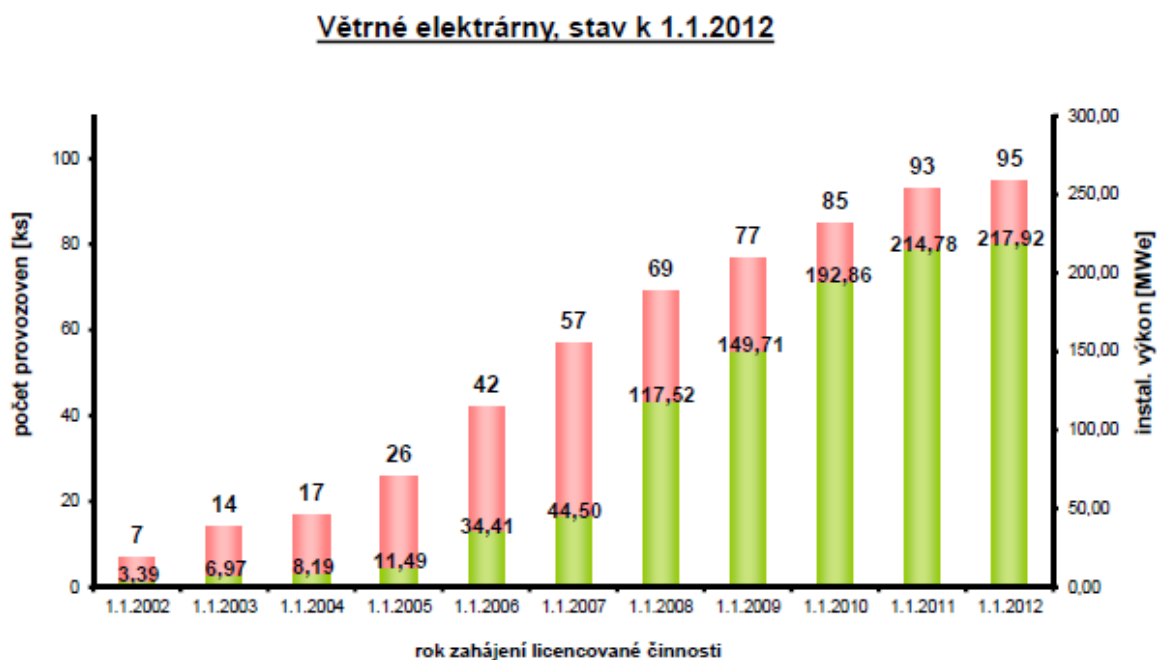
5.2.3 Vodní energie

Mezi ostatní počítáme vodní, větrnou, geotermální. Vodní energetika má nezastupitelné místo v oblasti regulace výkonu při vyrovnávání zatížení (přečerpávací elektrárny a špičkové dodávky do sítě) stejně jako zástupce obnovitelných zdrojů. I přes výsledky ve zveřejněné studii o uvolňování methanu z velkých vodních zdrojů je vodní energetika brána ve vztahu k emisím jako nejčistší zdroj energie. V České republice se v sektoru vodní energetiky vyrobí 2,7 TWh elektrické energie. Výhledy ve využívání lze očekávat stagnaci co do počtu instalací zdrojů, ale je prostor pro zvyšování účinností využívání stávajících vodních děl.

Stejně tak je patrně možné přepokládat velice razantní zpomalení nárůstu výkonu u elektráren větrných, jež se také blíží k maximu využitelného potenciálu pro Českou republiku (graf 21)



Graf 20: instalovaný výkon vodních elektráren do 1MWe [ERÚ]



Graf 21: Instalovaný výkon a produkce elektřiny z větrných zdrojů [ERÚ]

5.3 Jaderná energetika

Jaderná energetika je hlavním favoritem mnohých v boji proti klimatickým změnám a redukci skleníkových plynů v energetice, a možná i jedinou energií budoucnosti. Na druhou stranu je původcem obav o bezpečnost, z provozu a neustále stojí před otázkami ohledně nakládání z použitým palivem.

Zdroje uranu v ČR

ČR se řadí na 10 až 15 místo mezi zeměmi disponujícími jeho zásobami a těžba uranu u nás v současnosti stále probíhá. U_{NAT} se těží na dole Rožná I v Dolní Rožínce. Vytěžuje se střední část rozsáhlého ložiska Rožná využívaného od r. 1958. Okrajové části ložiska jsou postupně sanovány po realizované předchozí těžbě.

V bilancích těžby uranu v ČR se ještě uvádí ložisko Stráž, s.p. DIAMO Stráž pod Ralskem. Jde o ložisko nevyužívané, u kterého při realizaci sanačních a likvidačních prací dochází k určitému zisku přírodního uranu (U_{nat}).

Tabulka 3: Geologické zásoby přírodního uranu (U_{nat}) celkem ČR – tuny kovu

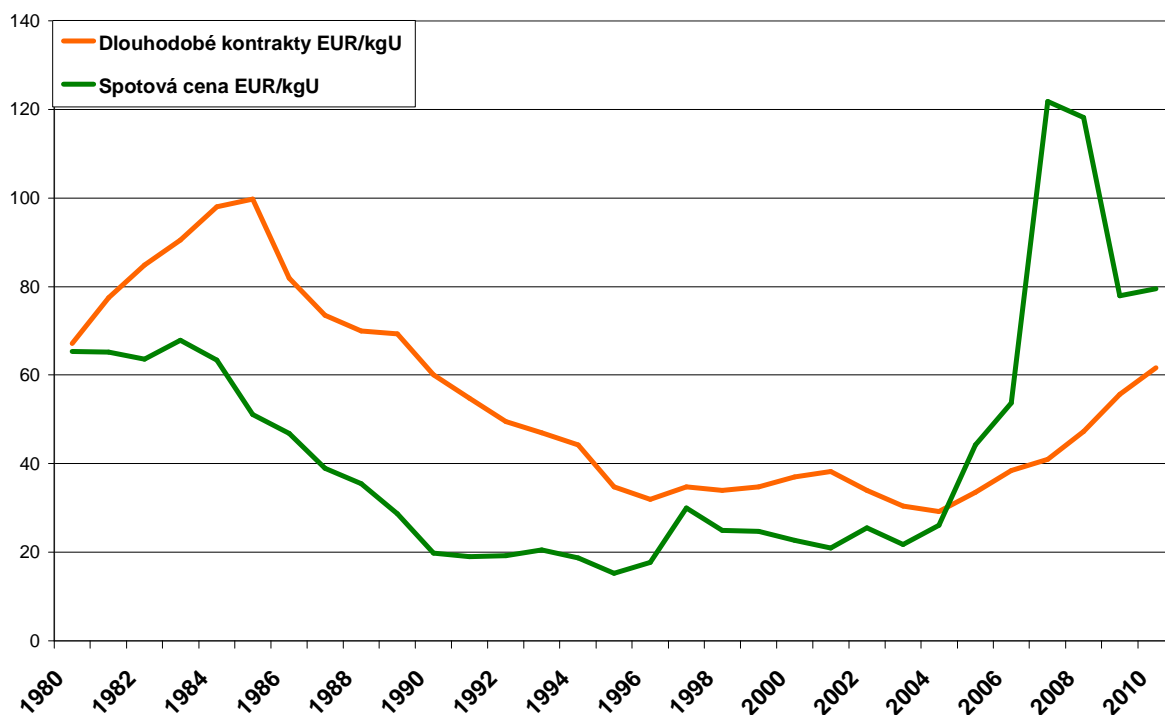
	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Geologické zásoby	135 990	135 812	135 729	135 553	135 425	135 361
Bilanční prozkoumané	1 655	1 671	1 677	1 545	1 426	1 416
Bilanční vyhledané	19 411	19 476	19 435	19 428	19 420	19 427
Nebilanční	114 924	114 665	114 617	114 581	114 579	114 518
Vytěžitelné	596	677	643	503	377	374

K 1. 1. 2011 bilance eviduje pouze jedno ložisko využívané kterým je ložisko Rožná. Z dalších ložisek je evidováno 6 ložisek nevyužívaných. Jsou to ložiska (řazeno podle praktického významu): Hamr na Jezeře, Stráž pod Ralskem, Břevniště pod Ralskem, Osečná – Kotel, Brzkov, Jesenice – Pucov.

Tabulka 4: Charakteristiky dalších ložisek uranu (tuny)

	Geologické	Bilanční prozkoumané	Bilanční vyhledané	Nebilanční
Hamr na Jezeře	55 745			55 745
Stráž pod Ralskem	33 572			33 572
Břevniště pod Ralskem	12 837			12 837
Osečná - Kotel	31 301	1 113	19 357	10 831
Brzkov	678			678
Jesenice - Pucov	448			448

V ČR existuje potenciál těžby (obnovení těžby) uranu. V kategorii vytěžitelných zásob uranu jsou v bilanci evidována jen malá množství na ložisku Rožná. Předpokládá se, že budou předmětem dalšího přehodnocení (navýšení) v budoucnu. Zvýšení potenciálu všech kategorií zásob existuje i u dalších ložisek.



Graf 22: Ceny přírodního uranu na světovém trhu[26]

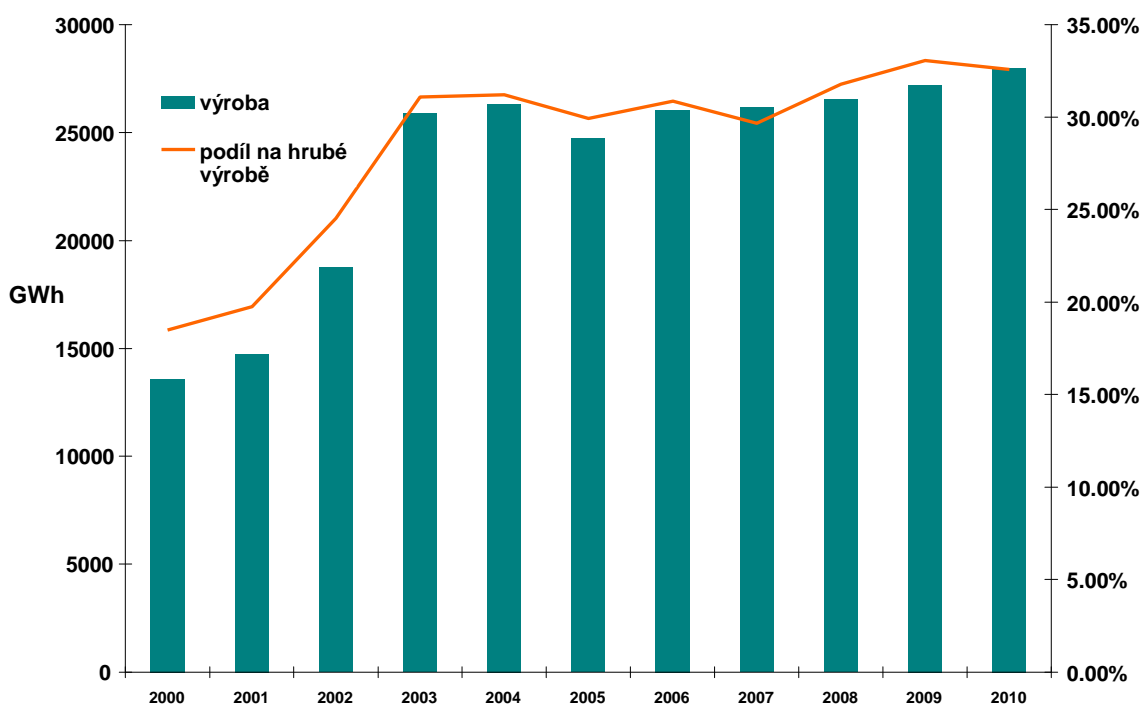
Světové ceny uranu na burze po roce 2000 trvale rostly, vrchol byl dosažen v roce 2007 (12 EUR/kgU). Poté došlo vlivem hospodářské krize k jejich krátkodobému poklesu, avšak již od druhého pololetí roku 2010 ceny opět rostou. Vzhledem k tomu, že růst cen je spojován jednak s vyčerpáním zásob uranu z likvidovaných jaderných zbraní a rovněž s oživením zájmu o jadernou energetiku ve světě, zejména v mnoha zemích třetího světa, očekává se, že ceny uranu porostou i v dalších letech.

Problematika zajišťování jaderného paliva, má dvě roviny. V první řadě je problematika bezpečnosti zajištění zásobování jaderného paliva převáděno na dostupnost surového uranu. Avšak hlavním palivovým artiklem je jaderné palivo z této suroviny vyrobené. Takže Česká republika ačkoli disponuje se zásobami uranu a plánuje obnovit těžbu uranu, bude stále nucena jaderné palivo dovážet. V systému zdrojů jaderného paliva se objevila ještě další možnost, a tím jsou nově vznikající banky jaderného paliva. V současnosti funguje jedna v Rusku. v roce 2008 oznámila vznik takové instituce IEAE, ta ale nebyla dosud vytvořena.

Posledním kdo se rozhodl takový institut zřídit byly USA. Je patrné že jaderné palivo a jaderná energetika se dostává stále více do role stále významnějšího energetického zdroje a s tím je spojené také schopnost zajistit si dostatek jeho zdrojů. Takovéto instituty by měli pomoci k vytvoření jisté míry stability v distribuci jaderných zdrojů. [27]

5.3.1 Jaderná energie v Česku

V současnosti jsou v České republice v provozu dvě jaderné elektrárny. Elektrárna Dukovany se čtyřmi bloky a elektrárna Temelín se dvěma bloky. V roce 2010 se vláda české republiky rozhodla pro rozšíření elektrárny Temelín o dva nové bloky. Jaderná energetika ve světě vstoupila počátkem 21. století do období nazývaném jaderná renesance. Je však možné že po nehodě na jaderných elektrárně v Japonsku z 12. března 2011 poškozené zemětřesením o den dříve. V České republice má jaderná energie podíl zhruba 16% PEZ, na výrobě elektřiny ke které je prvotně využívána, se podílí více než 30%.



Graf 23: Elektrina z jaderné energie (data CSÚ)

6 Zajištění energetických zdrojů z pohledu energetické a potravinové bezpečnosti

V současnosti vykazuje zajišťování energetických zdrojů i dodávek energií konečným spotřebitelům stabilní prostředí, ale především díky podstatnému podílu domácích zdrojů uhlí. Avšak v budoucnosti je potřeba vyrovnat se s potřebou nahrazení tohoto zdroje a Spotřeba primárních energetických zdrojů je v současnosti tvořena z větší části fosilními palivy, ve kterých stále ještě dominují domácí hnědé a černé uhlí. Avšak jejich podíl se neustále zmenšuje ve prospěch importovaných zdrojů ropy a plynu.. Zajišťování zdrojů Vykazuje stabilní prostředí v Aby tomu tak bylo i nadále musí se hledat prostředky k trvalému udržení tohoto stavu. V blízké budoucnosti před námi stojí otázka dostupnosti současných zdrojů, uhlí pro teplárenství, stabilita dodávek plynu a ropy, společně výzvou v oblasti produkce CO₂ a vyrovnání se s omezeným množstvím povolenek. Česká republika se snaží o zvyšování energetické efektivity ekonomiky, snižování spotřeby energií v domácnostech viz. „program zelená úsporám“ a zvyšování podílu ostatních domácích zdrojů(především OZE) k udržení energetické bilance dovozu.

Česká republika využívá všech dostupných zdrojů energie. Z hlediska energetické bezpečnosti je v současnosti velmi pozitivní vysoký podíl domácích zdrojů, které zvyšují bezpečnost. Vedle toho systém dovozu energetických komodit a zajištění plynulosti je plně schopné obstát v případech pravděpodobných stavů výpadku v některé části systému dodávek, jakéhokoli zdroje. Plně funguje systém rezervních zásob ropy a plynu. Stejně tak je soustava přepravních cest diverzifikována v obou případech na dvě, stoprocentně se nahrazující jak v případě ropy tranzit přes Družbu a IKL, tak v případě plynu při zásobování z východní nebo západní cesty, které kapacitně zajišťují bezpečnost dodávek a umožňují řešit případné krizové stavy.

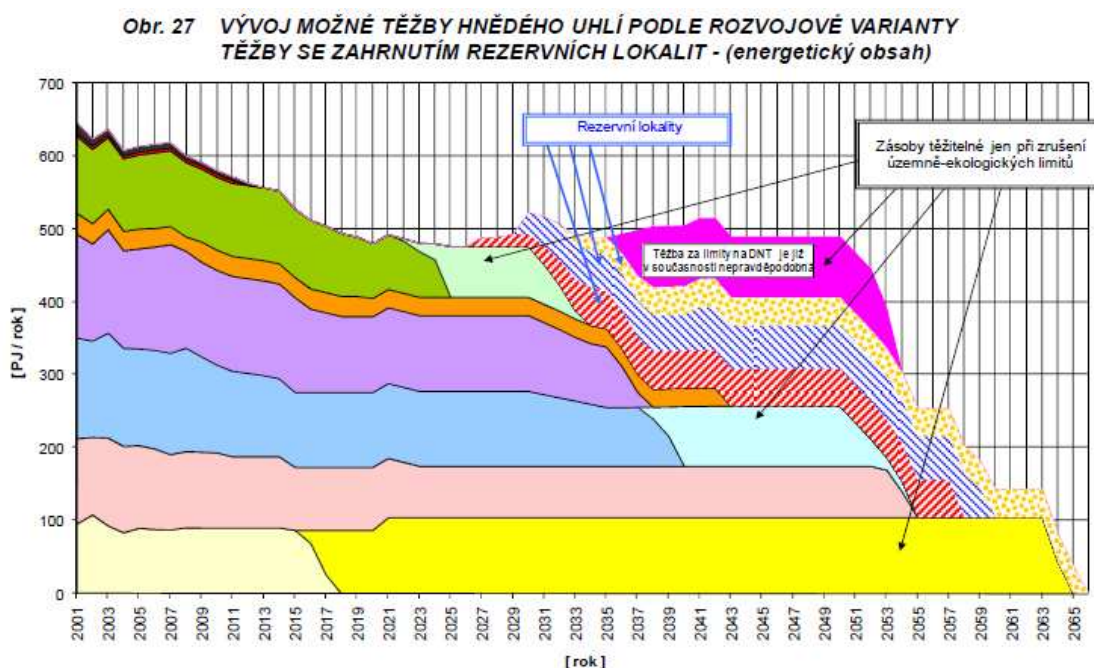
Otázka potravinové bezpečnosti a způsobem zajištění energetických zdrojů, je problematiky využívání především domácích zdrojů v podobě území, a ostatních zemědělských vstupů. Česká republika v současnosti netrpí problémem v zásobování populace potravinami, avšak je třeba zmínit že roste podíl dovážených potravin na úkor klesající domácí produkce ve většině zemědělských komodit. Tím lze snad vyvrátit možnost ovlivnění potravinové bezpečnosti , která se touto formou přesouvá do oblasti mezinárodního obchodu. Stejně jako problematiky případné cenové vazby produkce energetických plodin na produkci potravinářskou. Jelikož tato cenotvorba je též tvořena na mezinárodním trhu,

produkce energetických plodin pokud probíhá na nevyužívaných zemědělských plochách nemá negativní dopad na situaci potravin v ČR. [23]

7 Scénáře budoucího vývoje zajištění energetických zdrojů

Pro budoucí zajištění zdrojů, byly v následující části vytvořeny možné scénáře vývoje. Jednotlivé scénáře jsou porovnávány z hlediska stability energetického sektoru, energetické bezpečnosti, ekonomické přijatelnosti a ekologických dopadů. Scénáře si kladou za cíl splnění 13,5 % OZE na konečné spotřebě energie k roku 2020, redukce skleníkových plynů dle směrnice EU, tedy -21% v rámci EU-ETS a max +9% v ostatních sektorech k roku 2005 do roku 2020. Stejně tak redukce celkových emisí o 80% k roku 2050 oproti roku 1990.

Důležitým aspektem při vytváření těchto scénářů je budoucí dostupnost domácích zdrojů hnědého uhlí jehož pravděpodobná produkce odpovídá následujícímu grafu(OTE)[25].



Další s ním souvisí i předpokládaná životnost uhelných elektráren a jaderných elektráren (JEDU do roku 2045, JETE do roku 2062) a již plánovaná výstavba 2 nových bloků JETE mezi roky 2020 a 2050, které výrazně ovlivní budoucí složení energetického mixu.

7.1 Predikce

Při vytváření scénářů budoucího vývoje zajištění energetických potřeb, se vždy vychází vzájemné závislosti energetických potřeb s růstem ekonomickým. Přes snahy tuto závislost alespoň zmírnit, viz energetická náročnost, lze predikovat spotřebu energií podle očekávaného růstu HDP. V horizontu 50 let, tedy do roku 2060, pro který jsou následující scénáře tvořeny je očekáván vývoj HDP s růstem ve výši 3%/rok do 2030 poté 1,5%/rok.

Poptávka po elektřině by v tomto období dle modelu OTE(únor 2011) měla růst průměrnou rychlostí 2%/rok. Scénáře předpokládají udržení exportní bilance v elektrické energii. Elektrizace soustava je po celé období plně provozuschopná, předpokládá však dobudování legislativního rámce a technické zajištění postupného přechodu na demand side management po roce 2020. a všechny scénáře předpokládají pronikání spotřeby elektrické energie v automobilové dopravě.

Je předpoklad změny ve struktuře spotřeby dle sektoru, kdy se očekává zvyšování podílu spotřeby v dopravě a také v sektoru domácností.

Tabulka 5: Vývoj celkové konečné spotřeby a spotřeby elektřiny [PJ]

	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050	2055	2060
Růst HDP	3%	3%	3%	3%	3%	1.5%	1.5%	1.5%	1.5%	1.5%	1.5%
KSE	1102	1149	1206	1249	1267	1277	1309	1290	1302	1285	1302
-průmysl	375	379	386	400	393	383	380	361	377	360	365
-doprava	298	310	338	350	367	370	380	387	403	411	430
-domácnosti	276	287	314	325	342	345	353	361	364	373	378
-ostatní	154	172	169	175	165	179	196	181	156	141	130
Spotřeba el. energie	232	249	270	280	291	296	302	312	323	332	341

Popis scénářů:

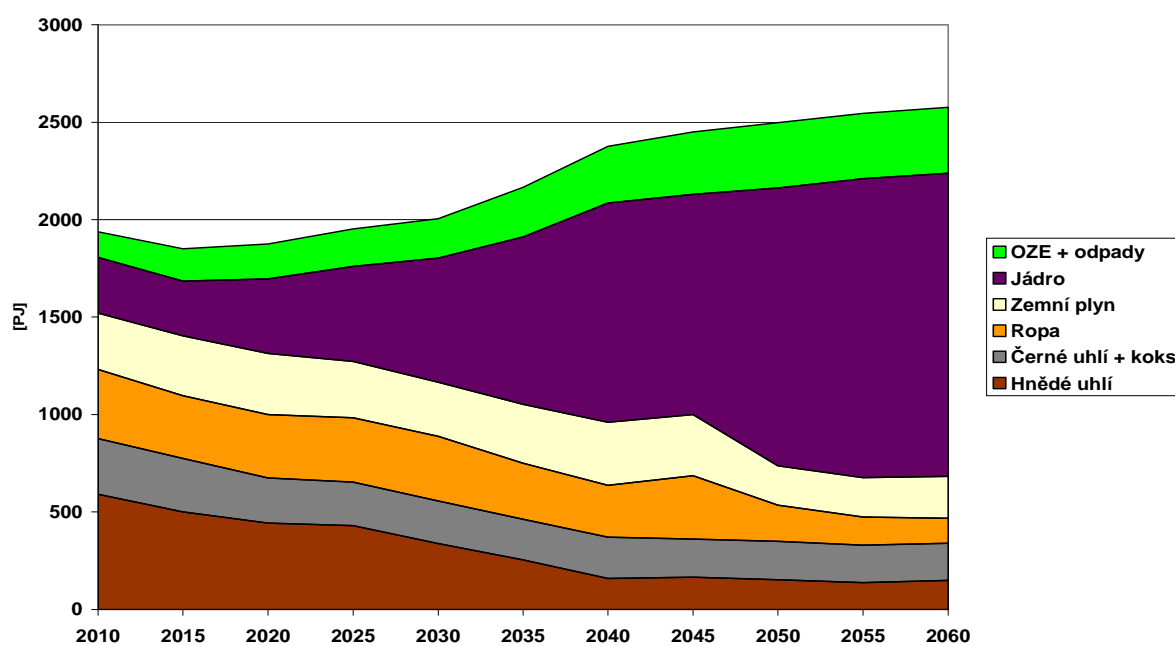
I.Domácí zdroje – UHLÍ:

Tento scénář je postaven na využití tuzemské surovinové základny v oblasti černého uhlí, hnědého uhlí a uranu včetně zdrojů za tzv. územně-ekologickými limity. Jeho hlavním pozitivem by mělo být pozitivní působení ve vyšší energetické bezpečnosti v porovnání s ostatními scénáři a zlepšující dopad do HDP a mezinárodní konkurenceschopnosti. V tomto scénáři, i přes prolomení limitů, dochází k postupné snižování spotřeby tuhých paliv pro výrobu elektřiny, které je zpočátku kompenzováno poklesem jejího exportu a následně nahrazováno výstavbou nových jaderných zdrojů a efektivním využitím OZE vzhledem splnění emisních požadavků a vlivu na dovozní závislost. Spotřeba tuhých fosilních paliv by měla být využita především v energetických provozech, tedy spotřeba soukromé sféry v oblasti decentralizované výroby tepla bude omezena na minimum. Struktura zdrojů elektrické energie je vzhledem k plánované dostavbě jaderných bloků Temelína po roce 2020 s dominantním podílem jaderné energie. Uhelné zdroje proto představují důležitou část výrobního mixu vzhledem ke stabilitě provozu sítě.

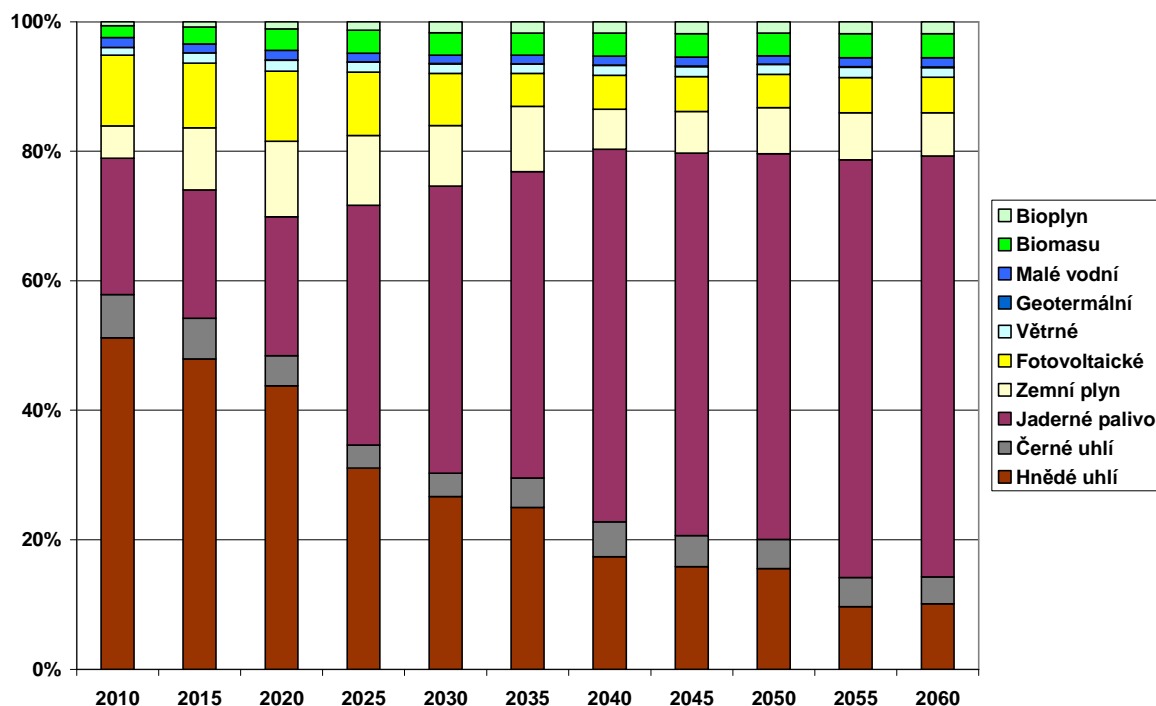
Předpokládá se také další pokračování těžby uranu a uvažuje se rovněž o dalším, nově otevřeném dole. Zajištění dalšího využití těchto tuzemských surovinových zdrojů by v celém horizontu do roku 2060 výrazně posílilo růst HDP ČR zlepšením obchodní bilance ČR. Z hlediska energetické bezpečnosti je rozhodující zajištění dostatečných zásob čerstvého jaderného paliva na JE (zvýšení zásob paliva na 3 až 5 roků) a obohaceného uranu ve sdílené bance na mezinárodní úrovni (ať již v rámci IAEA, EU, či multilaterální dohodě).

Tabulka 6: Struktura spotřeby primárních energetických zdrojů – scénář I-Uhlí[%]

	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050	2055	2060
Hnědé uhlí	30,7	26,7	23,4	20,9	16,2	12,0	7,1	7,3	6,9	6,3	6,7
Černé uhlí + koks	14,8	14,6	12,3	10,8	10,4	9,8	9,5	8,6	8,9	8,8	8,6
Ropa	18,4	17,2	17,2	16,0	15,9	13,6	11,9	14,3	8,4	6,6	5,8
Zemní plyn	15,1	16,4	16,6	14,0	13,3	14,3	14,5	13,8	9,2	9,2	9,7
Jádro	14,7	14,5	17,9	28,9	35,0	39,9	46,1	46,3	46,9	48,3	48,4
OZE + odpady	6,8	8,8	9,5	9,3	9,6	12,0	13,0	14,1	15,2	15,3	15,3



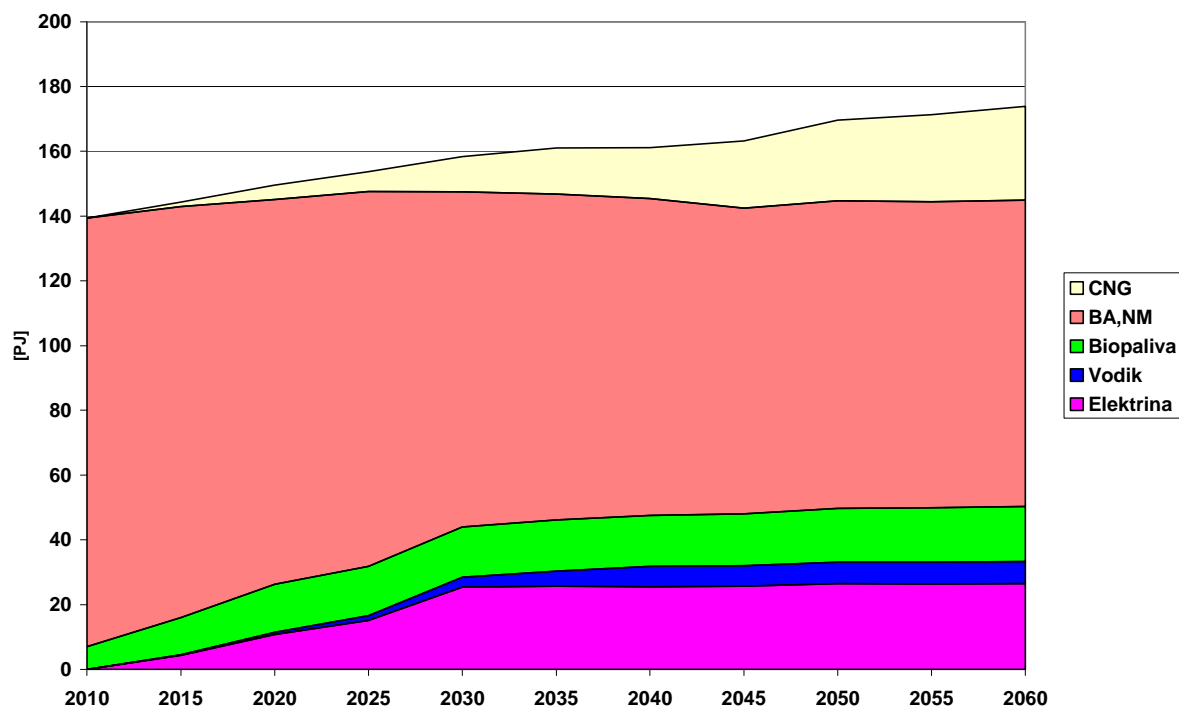
Graf 24: Podíl jednotlivých zdrojů na PEZ - Scénář I – Uhlí



Graf 25: Podíl jednotlivých zdrojů na výrobě elektrické energie - Scénář I-Uhlí

Tabulka 7: Instalovaný výkon dle paliv – scénář I-Uhlí [MW]

Palivo	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050	2055	2060
Hnědé uhlí	9 190	9 590	8 102	6 344	5 628	5 260	3 545	3 157	3 244	1 901	1 975
Černé uhlí	1 202	1 260	868	723	761	961	1 106	952	922	883	806
Zemní plyn	889	1 917	2 168	2 192	1 965	2 122	1 264	1 278	1 478	1 428	1 306
Jaderné palivo	3 784	3 964	3 964	7 564	9 364	9 964	11 764	11 764	12 404	12 690	12 690
Fotovoltaické	1 960	2 000	2 000	2 000	1 700	1 063	1 073	1 073	1 073	1 073	1 073
Větrné	214	314	314	314	314	314	314	314	314	314	286
Geotermální	0	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18
Malé vodní	277	277	277	277	277	277	277	277	277	277	277
Na biomasu	327	527	617	726	726	726	726	726	726	726	726
Na bioplyn	110	160	200	266	359	359	359	359	359	359	359



Graf 26: Podíl jednotlivých paliv v IAD - Scénář I- Uhlí

Pro EV (elektromobily), PHEV (hybridní pohony) a FCHV (automobily na vodíkové palivové články) se předpokládají následující podíly

Tabulka 8: Podíl pohonů v IAD

	biopaliva	zemni plyn	PHEV	EV	FCHV
2010	0%	0%	0,0%	0,0%	0,0%
2020	5%	3%	14,0%	3,0%	0,5%
2030	10%	7%	21,0%	10,0%	2,0%
2040	10%	10%	19,0%	10,4%	4,0%
2050	8%	15%	17,0%	10,8%	4,0%
2060	5%	17%	15,0%	11,0%	4,0%

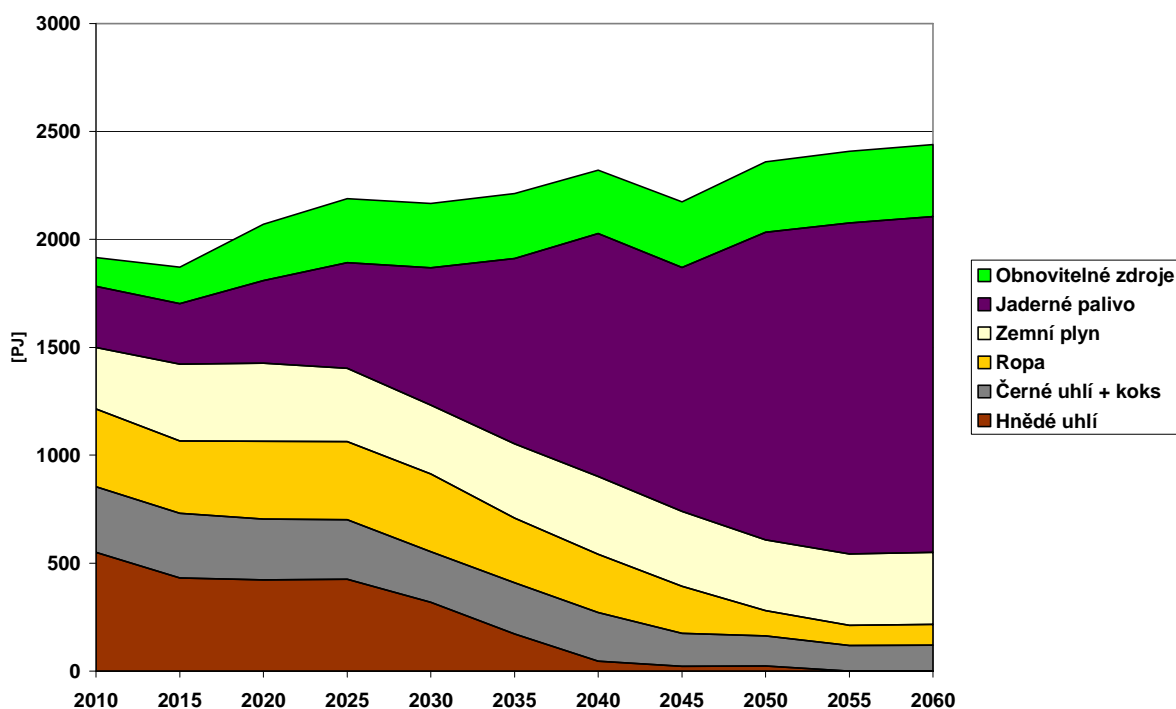
II. Zdrojový mix podle dostupnosti zdrojů - PLYN

Tento scénář nepředpokládá prolomení tzv. územně-ekologických limitů. Kdy nahrazení nedostatkového uhlí je realizováno především zvýšeným dovozem plynu a strukturální změnou zásobování teplem, kdy je zvýšen odběr tepla z jaderných zdrojů.

Scénář přepokládá výstavbu dvou elektrárenských bloků o výkonech 440MW na zemní plyn spolu s ekonomicky efektivní podporou obnovitelných zdrojů, zároveň počítá s nezbytným nárůstem spotřeby elektřiny ve výrobě tepla a jejím využitím v dopravě

Tabulka 9: Struktura spotřeby primárních energetických zdrojů [%]

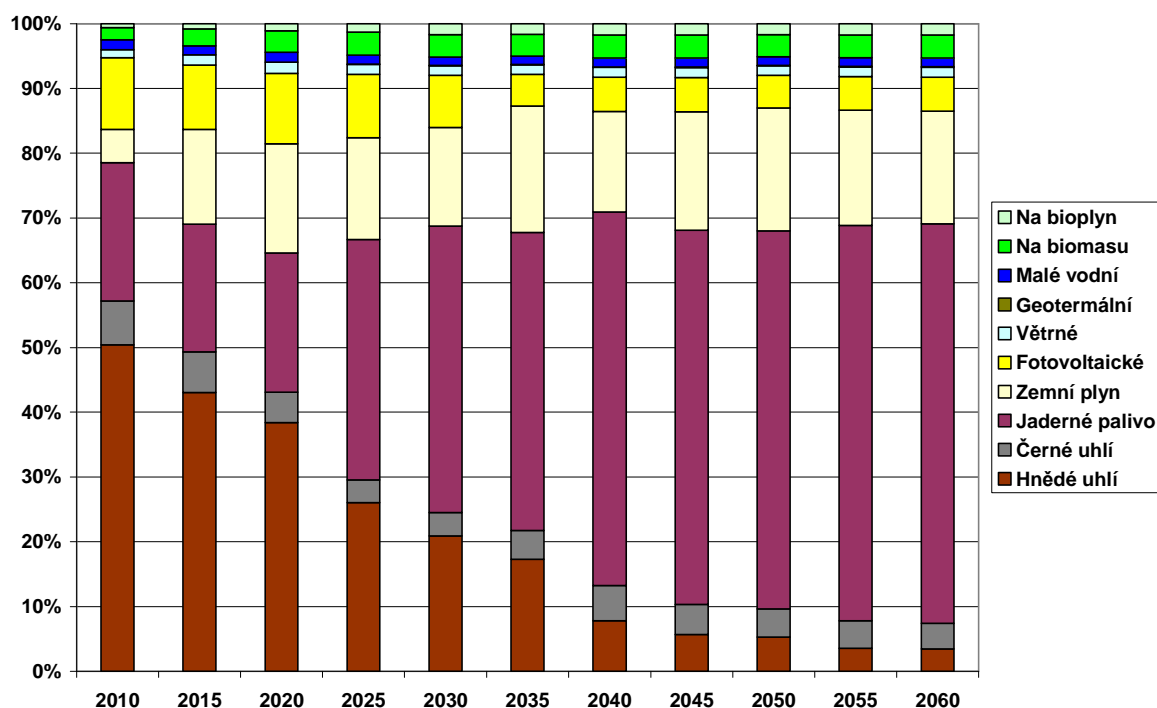
	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050	2055	2060
Hnědé uhlí	29%	23%	21%	20%	15%	8%	2%	1%	1%	0%	0%
Černé uhlí + koks	16%	16%	14%	13%	11%	11%	10%	7%	6%	5%	5%
Ropa	19%	18%	18%	17%	17%	14%	12%	10%	5%	4%	4%
Zemní plyn	15%	19%	18%	16%	15%	16%	16%	16%	14%	14%	14%
Jaderné palivo	15%	15%	19%	26%	34%	42%	52%	57%	64%	67%	67%
Obnovitelné zdroje	7%	9%	13%	14%	14%	14%	13%	14%	10%	10%	10%



Graf 27: Podíl jednotlivých zdrojů na PEZ – scénář II- Plyn

Palivo	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050	2055	2060
Hnědé uhlí	9 190	9 590	8 102	6 344	5 628	5 260	3 545	3 157	3 244	1 901	1 975
Černé uhlí	1 202	1 260	868	723	761	961	1 106	952	922	883	806
Zemní plyn	889	1 917	2 168	2 192	1 965	2 122	1 664	1 678	1 878	1 828	1 706
Jaderné palivo	3 784	3 964	3 964	7 564	9 364	9 964	11 764	11 764	12 404	12 690	12 690
Fotovoltaické	1 960	2 000	2 000	2 000	1 700	1 063	1 073	1 073	1 073	1 073	1 073

Větrné	214	314	314	314	314	314	314	314	314	314	286
Geotermální	0	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18
Malé vodní	277	277	277	277	277	277	277	277	277	277	277
Na biomasu	327	527	617	726	726	726	726	726	726	726	726
Na bioplyn	110	160	200	266	359	359	359	359	359	359	359

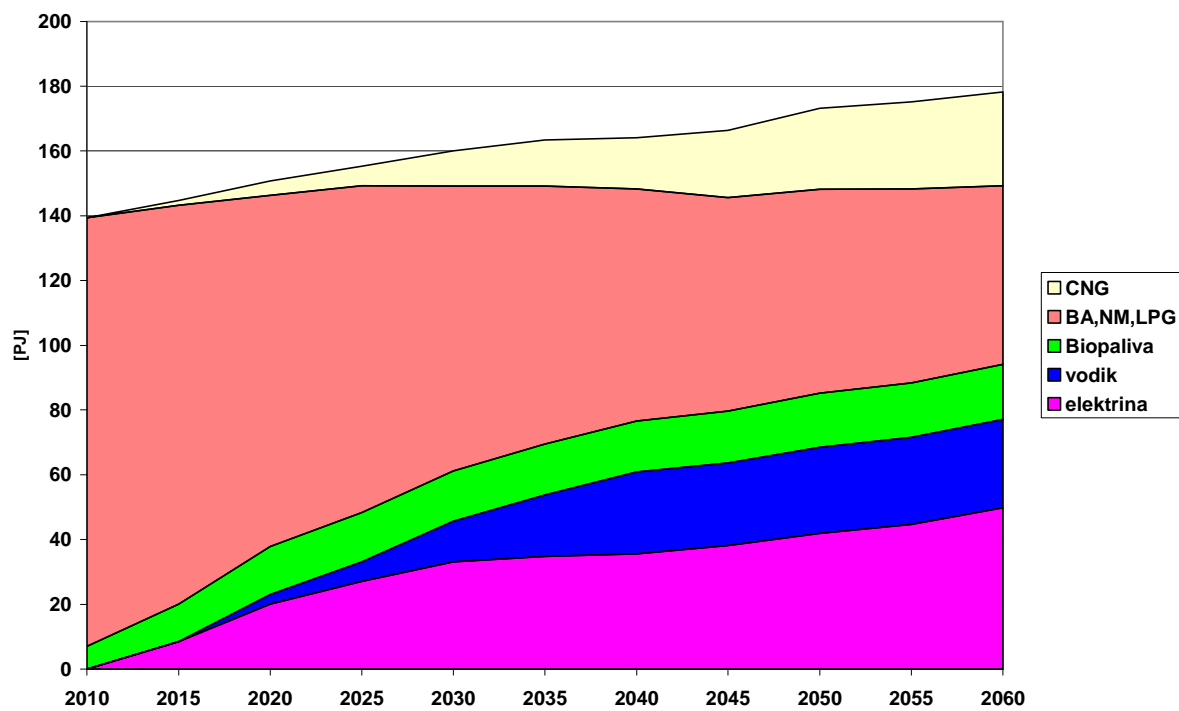


Graf 28: Podíl jednotlivých zdrojů na výrobě elektrické energie - Scénář II-Plyn

Dále je navrhnutá podle požadavku redukce skleníkových plynů v souladu s požadavky EU, předpokládaná změna struktury alternativních paliv viz dále:

Tabulka 10: Zastoupení jednotlivých druhů pohonů v IAD

	plyn	biopaliva	PHEV	EV	FCHV
2010	2	5	0,0%	0,0%	0,0%
2020	7	10	28,0%	5,1%	2,0%
2030	7	10	42,0%	8,7%	8,0%
2040	14	10	38,0%	11,1%	16,0%
2050	12	10	34,0%	15,0%	16,0%
2060	10	10	30,0%	18,2%	16,0%



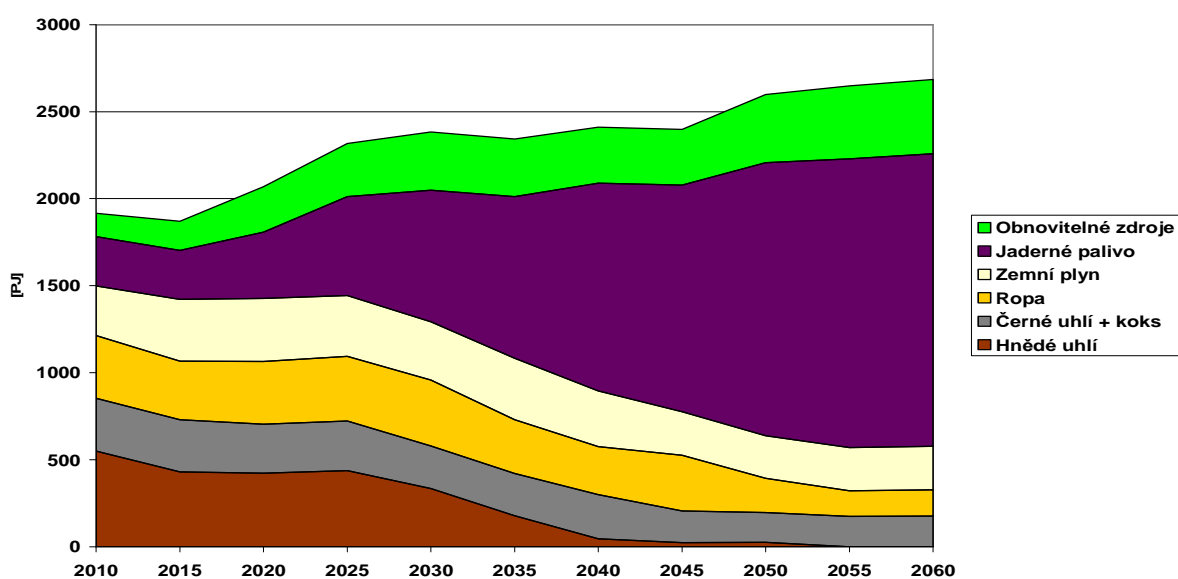
Graf 29: Spotřeba paliv v IAD - Scénář II- Plyn

III. Scénář minimalizace ekologických dopadů energetiky -Obnovitelné zdroje

Část dodávek tepla do SCZT bude zajištěn odběrem tepla z nových JE v nových lokalitách. Zároveň přináší významný pokles závislosti na dovozu plynu a ropy, s pozitivním dopadem do energetické bezpečnosti a HDP. Zároveň se předpokládá zvýšení podílu CZT na zásobování teplem a přechod DZT na plyn a biomasu. Pro oblast nasazení OZE, dosahování úspor a navýšení energetické efektivity vychází tento scénář z požadavků MŽP. Zároveň tento scénář vytváří předpoklad pro zvládnutí i nárůstu cen plynu a ropy nad hodnoty uvažované v hodnocení scénářů předešlých scénářů. Avšak dominanci má bioenergetika. Kdy podíl bioplynových stanic a zdrojů na biomasu po roce 2035 převýší zdroje na zemní plyn. V souladu s Národním akčním plánem pro OZE operuje s navýšením využití dle předpokladu MZP. Pro zachování stability elektrizační sítě a vzhledem k vyššímu podílu zdrojů s menší množstvím regulačního výkonu (Jádru, OZE) je třeba postupný přechod na „demand side“ management, přechod od regulace výroby k regulaci spotřeby, zvýšením spotřeby v dopravě a výrobě tepla.

Tabulka 11: Struktura spotřeby primárních energetických zdrojů [%] – Scénář III - OZE

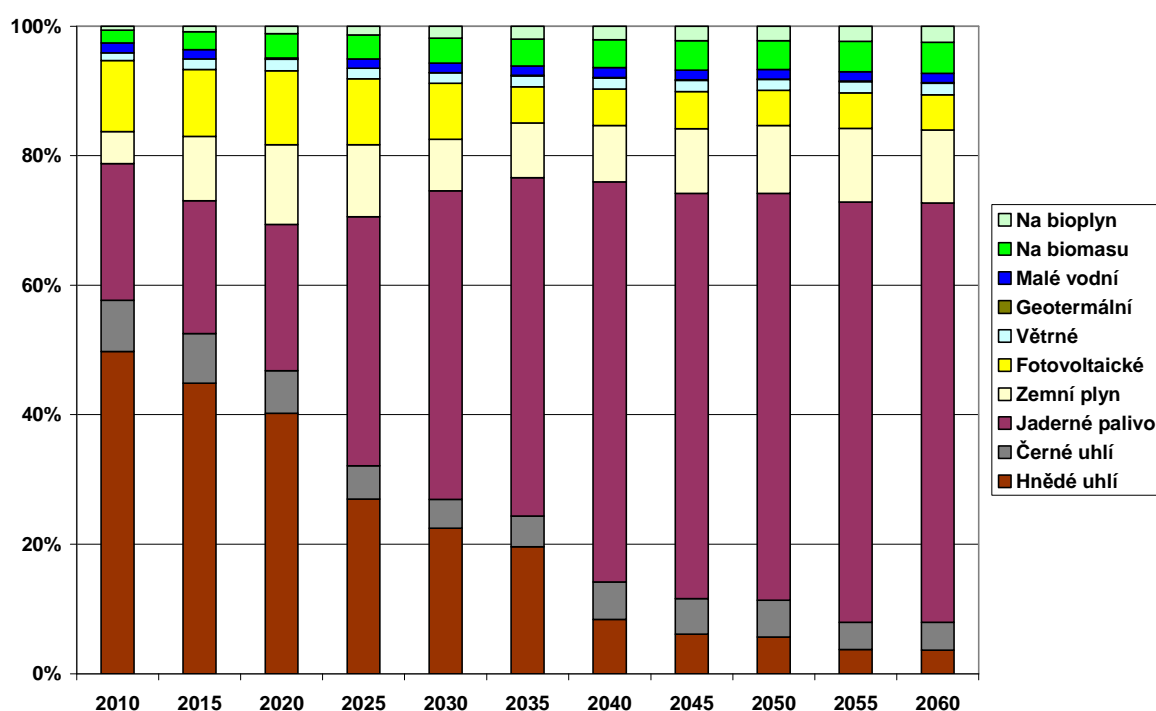
	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050	2055	2060
Hnědé uhlí	29%	23%	21%	20%	15%	8%	2%	1%	1%	0%	0%
Černé uhlí + koks	16%	16%	14%	13%	11%	11%	11%	8%	7%	7%	7%
Ropa	19%	18%	18%	17%	17%	14%	12%	14%	8%	6%	6%
Zemní plyn	15%	19%	18%	16%	15%	16%	14%	11%	10%	10%	10%
Jaderné palivo	15%	15%	19%	26%	34%	42%	52%	57%	64%	67%	67%
Obnovitelné zdroje	7%	9%	13%	14%	15%	15%	14%	14%	16%	17%	17%



Graf 30: Struktura spotřeby PEZ - Scénář III - OZE

Tabulka 12: Instalovaný výkon dle zdroje - Scénář III- OZE

Výkon [MW]	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050	2055	2060
Hnědé uhlí	8 919	8 659	7 062	5 304	4 419	3 742	1 595	1 151	1 125	736	710
Černé uhlí	1 423	1 485	1 156	1 014	883	904	1 101	1 024	1 123	818	841
Zemní plyn	889	1 917	2 168	2 192	1 565	1 622	1 664	1 878	2 078	2 228	2 206
Jaderné palivo	3 784	3 964	3 964	7 564	9 364	9 964	11 764	11 764	12 404	12 690	12 690
Fotovoltaické	1 960	2 000	2 000	2 000	1 700	1 063	1 073	1 073	1 073	1 073	1 073
Větrné	214	314	317	320	323	326	329	332	335	338	341
Geotermální	0	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18
Malé vodní	277	279	28	281	283	284	286	287	289	290	292
Na biomasu	353	533	663	726	766	786	819	849	879	909	939
Na bioplyn	110	160	200	266	359	379	399	419	439	459	479

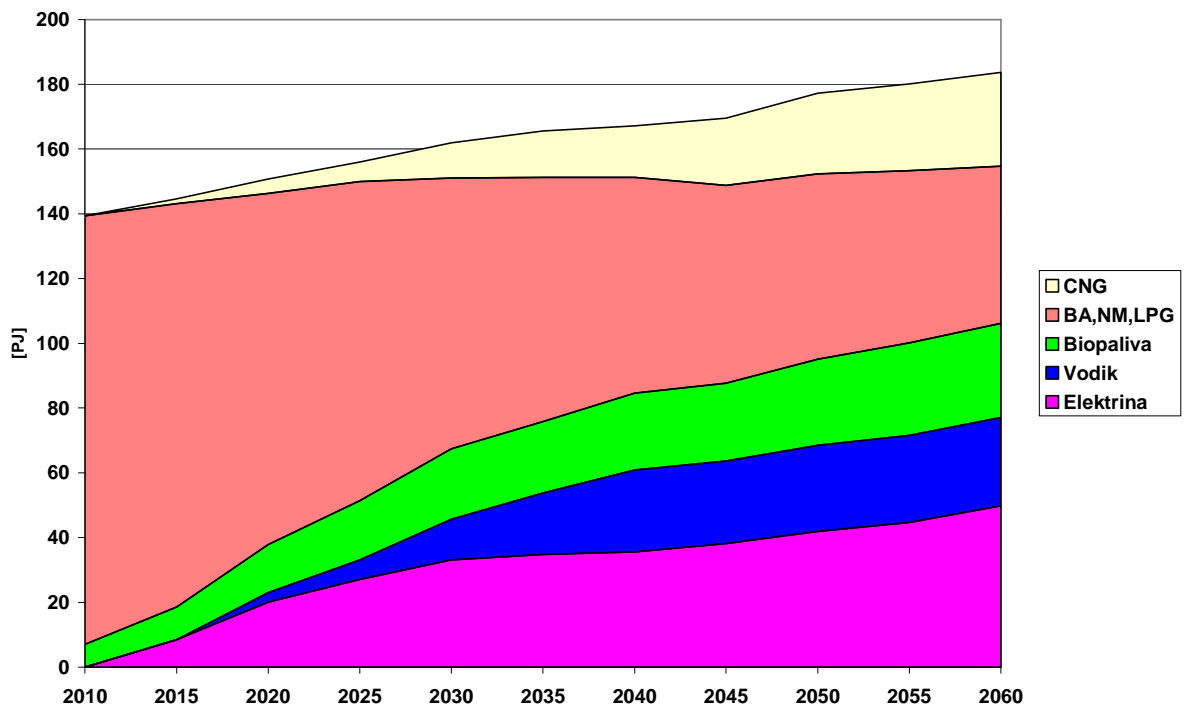


Graf 31: Instalovaný výkon podle zdrojů - Scénář III-OZE

V oblasti dopravy převažují oproti předcházejícím scénářům s vyšším podílem biopaliva, s minimalizací dovozů zdrojů k její výrobě, přesto i zde je vyžadována zvýšená spotřeba vzhledem k regulaci poptávky jako součást řízení ES soustavy. Podíl jednotlivých typu pohonů:

Tabulka 13: Podíl typu pohonů v IAD

	plyn	biopaliva	PHEV	EV	FCHV
2010	2	5	0,0%	0,0%	0,0%
2020	8	10	28,0%	5,1%	2,0%
2030	10	12	42,0%	8,7%	8,0%
2040	12	14	38,0%	11,1%	16,0%
2050	16	12	34,0%	15,0%	16,0%
2060	14	10	30,0%	20,2%	16,0%



Graf 32: Spotřeba paliv v IAD – Scénář III- OZE

7.2 Celkové zhodnocení scénářů

Scénáře byly koncipovány tak, aby respektovaly základní požadavky ČR shodné s požadavky Energetické politiky EU. Dlouhodobá udržitelnost je zajištěna ve všech aspektech: zajištění PEZ, přijatelnosti pro životní prostředí a snížení emisí skleníkových plynů. Je dosažena u všech scénářů, pouze u scénáře I.Uhlí je splněn při zavedení technologie CCS. Technologii je třeba zajistit ekonomicky přijatelným způsobem.

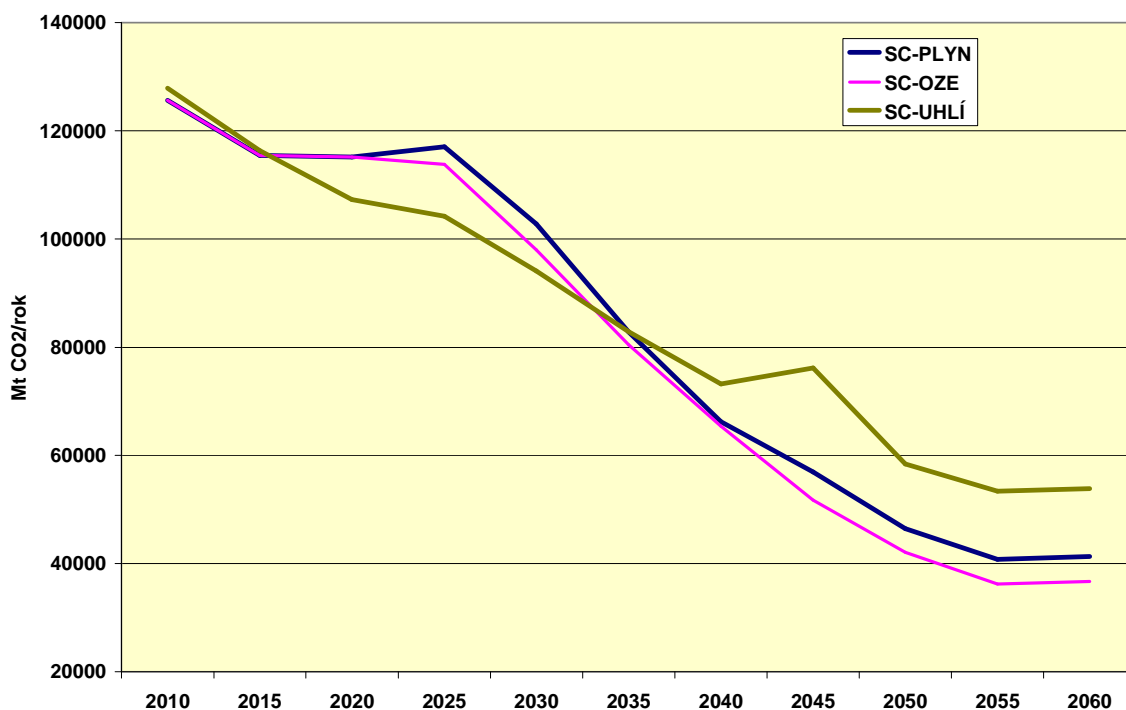
Z tabulek podílu zdrojů ve skladbě PEZ je patrné, že s narůstající dobou roste podíl jaderné energetiky. Je to dáno dlouhou a prodlouženou životností stávajících a vybudováním nových dvou bloků v jaderné elektrárně Temelín. Jaderná energetika se tak stala omezením v připojování většího množství obnovitelných zdrojů i ve scénáři III-OZE, kvůli požadavkům elektrizační sítě, kdy je důležité zachovat podíl zdrojů s dostatečným regulačním výkonem.

Ekologické hodnocení scénářů

Z ekologického hlediska tedy emisí CO₂ vyšel nejlépe scénář III-OZE. Naproti tomu scénář I-Uhlí dokázal splnit požadavek predikce emisí skleníkových plynů o 80% pouze za podmínky instalace technologie CCS, což by znamenalo vysoké investiční a ostatní náklady. Scénáře vykazují klesající emise v závislosti na rychlosti omezování uhelných zdrojů, ale významná je také rychlost zavádění alternativních paliv do dopravy. Zde vzhledem k rychlosti jakou roste energetická spotřeba, je pokles velmi markantní v závislosti na včasném zavádění alternativních paliv.

Tabulka 14: Emisní faktor pro energetické zdroje []

	Hnědé uhlí	Černé uhlí + koks	Ropa	Zemní plyn	Jaderné palivo	Obnovitelné zdroje
Mt CO ₂ /PJ	100.00	91.67	75.00	55.56	0.00	0.00



Graf 33: Porovnání vývoje emisí pro jednotlivé scénáře

Ekonomická konkurenceschopnost

Z ekonomického hlediska je nejvýhodnějším scénářem, první I-Uhlí. Avšak vzhledem k nesplnění kritéria redukce emisí, resp. požadavek dodatečných investic se jeho komparativní ekonomická výhodnost významně zmenšila. Porovnání scénáře II-Plyn a III-OZE byly srovnatelné vzhledem k rozptylu možných nákladů jak na obnovitelné zdroje tak na zajištění dodávek plynu.

Energetická bezpečnost

Energetická bezpečnost je prvořadě hodnocena podle podílu domácích zdrojů, které jsou ponejvíce využívány ve scénáři I-Uhlí. Tedy se nejlépe uplatnil scénář využívající domácí fosilní zdroje s jistou mírou domácích zdrojů OZE. Scénář II-Plyn měl největší podíl importovaných zdrojů, ale oproti scénáři III-OZE se dovozní závislost nelišila vzhledem k potřebě ve scénáři III-OZE mít v portfoliu zdrojů stabilní zdroje vzhledem k provozu elektrizační sítě a pokrytí potřeb a částečnému dovozu OZE. Dalším důležitým aspektem bylo diverzifikace mixu paliv v dopravě, která tak se podstatnou měrou zbavila závislosti na ropě. Otázkou pro budoucí vývoj se ovšem stala potřeba, zajištění jaderného paliva a řízení energetické soustavy s pohledu vyrovnávání poptávky a nabídky.

Závěr

Hlavní částí této práce bylo navrhnout způsoby zajištění energetických zdrojů, s přihlédnutím k požadavkům na skladbu energetického mixu z pohledu environmentálních cílů, energetické spolehlivosti a snahou o udržení míry energetické bezpečnosti vzhledem k budoucí dostupnosti jednotlivých energetických zdrojů.

V první části byla věnována pozornost současnému energetickému mixu. Způsobu využití a formy jakým energetika respektive energetická politika státu zajišťuje energetické zdroje pro svoji potřebu. Jednotlivé energetické zdroje byly zhodnoceny z pohledu dostupnosti, zajištění a spolehlivosti dodávek. Celková skladba energetického mixu byla podrobena kritériu energetické bezpečnosti a byla zmíněna závislost českého energetického mixu na potravinovou bezpečnost.

Pro hodnocení budoucího vývoje dodávek energetických zdrojů byly vytvořeny scénáře, jež byly porovnány dle parametru energetické bezpečnosti, ekologických dopadů a ekonomické přijatelnosti.

Již ze stanovených výchozích podmínek bylo patrné, že struktura energetického mixu vzhledem k vysokému podílu jaderných zdrojů a dodržení plánu odstavování uhelných zdrojů, nebudou rozdíly ve skladbě tak markantní. Rozhodovaly tak především dílčí nastavení parametru energetiky, jakým je např. zavádění alternativních paliv v dopravě. Podíl kogeneračních zdrojů a míra úspor v transformačních procesech.

Každý scénář měl předpoklady uspět v některém z hodnotících faktorů. Nakonec dle názoru autora byl jako nejvhodnější určen Scénář III- OZE, vzhledem k rychlosti redukce emisí, neměl ani nejhorší bilanci importovaných zdrojů a v případě skutečně naplněných cílů lze finanční náklady oproti ostatním scénářům přijmout i s tím, že je možné vhodnými postupy tyto náklady snížit.

Použitá literatura

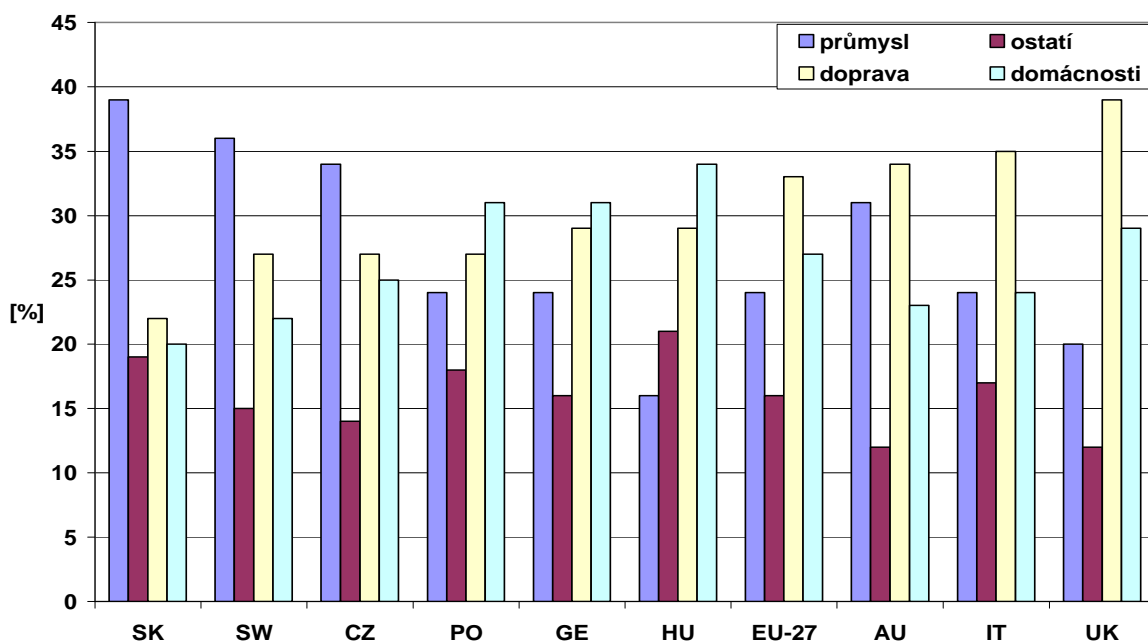
- [1] MAREŠ, Miroslav - ZEMAN, Petr. Úvod do pojetí bezpečnostní hrozeb. In Smolík, Josef - Šmíd, Tomáš. Vybrané bezpečnostní hrozby a rizika 21. století. Vyd. 1. Brno : Mezinárodní politologický ústav Masarykovy univerzity, Muni Press, 2010. Monografie, ISBN 978 -80 -210 -5288 -8, s. 9 -19.
- [2] LARYŠ, Martin. Model energetické bezpečnosti v 21.století. In Smolík, Josef - Šmíd, Tomáš. Vybrané bezpečnostní hrozby a rizika 21. století. Vyd. 1. Brno : Mezinárodní politologický ústav Masarykovy univerzity, Muni Press, 2010. Monografie, ISBN 978 -80 -210 -5288 -8, s.71.
- [3] Mejstřík, Michal – Marková, Katarína. Zajištění energetické bezpečnosti v oblasti dodávek zemního plynu, podklady k přednášce v rámci cyklu Ekonomická bezpečnost ČR Vysoká škola ekonomická v Praze, konané 8.dubna 2010, dostupné z <http://mochovmistrozivot.cz/media/Zdroje%20informaci/Energeticka%20bezpecnost%20VSE%2020100408%20Plyn.pdf> (cit. dne 23.3.2012)
- [4] Ministerstvo průmyslu a obchodu ČR, Aktualizace statní energetické koncepce, Praha, únor 2010, dostupné z <http://download.mpo.cz/get/26650/46323/556505/priloha001.pdf> (cit.dne 17.2.2012)
- [5] Akční plán pro energii z obnovitelných zdrojů
- [6] [http://www.cenia.cz/web/www/cenia-akt-tema.nsf/\\$pid/MZPMSFJNFVAI](http://www.cenia.cz/web/www/cenia-akt-tema.nsf/$pid/MZPMSFJNFVAI)
- [7] Energetická bilance 2010, CSÚ, publikováno 13.4.2012, dostupné z : <http://www.czso.cz/csu/2012edicniplan.nsf/p/8106-12> (cit. 14.4.2012)
- [8] Obchod s elektřinou, Igor Chemišinec, Miroslav Marvan, Jakub Nečesaný, Tomáš sýkora, Jiří Tůma , ISBN – 978-80-254-6695-7, Praha 2010, Conte spol sr.o., str.13
- [9] Jež, Jiří - Liedermann, Pavel - Toufar, Jan - Vinařický, Ivan- Pištělák, Vladimír - Čambala, Petr - Mendl, Tomáš - Krátký, Milan - Macenauer, Michal - Muselík, Oldřich et kolektiv. Očekávaná dlouhodobá rovnováha mezi nabídkou a poptávkou elektřiny. 2009. dostupné z: http://www.ote-cr.cz/statistika/files-dlouhodobebilance/Zprava_DL_Rovnovaha_2009.pdf (str18)

- [10] http://www.inergin.cz/wp-content/uploads/2011/09/STUDIE_INERGIN_listopad_2011.pdf str.4
- [11] ENERGOSTAT, Teplárenství ČR, dostupné z: <http://energostat.cz/teplarenstvi-cr.html> cit.dne 23.2.2012
- [12] Newell, Richard. Shale Gas and the Outlook for U.S. Natural Gas Markets and Global Gas Resources. vyd. 2011. Paříž,
- [13] Ministerstvo dopravy ČR, Ročenky dopravy 2002-2010
- [14] Petra Kušková, Alena Marková, Klára Najmanová, Češi ve spotřebitelském ráji (!?) Vývoj spotřeby českých domácností v posledních dvaceti letech, CENIA - česká informační agentura životního prostředí, ve spolupráci s Ministerstvem životního prostředí, 2009, První vydání, ISBN: 978-80-85087-70-3
- [15] Předběžné výsledky Sčítání lidu, domů a bytů 2011 - Česká republika a kraje, Zveřejněno dne: 31.1. 2012, dostupné z: http://www.czso.cz/csu/2012ediciplan.nsf/kapitola/03000-12-n_2012-00 (cit dne 21.2.2012)
- [16] Pelcl, Ladislav. VUPEK-ECONOMY, s.r.o. Současný a budoucí trh tuhých paliv v ČR (Uhlí, rudy, geologický průzkum č. 4/2011). dostupné z :www.vupek.cz/trh_tuhych_paliv.doc cit dne 12.1.2012
- [17] MPO, statistik kapalná paliva 2010,2009,2008
- [18] <http://www.ceproas.cz/o-spolecnosti/produktovodni-sit-a-strediska/> (cit.21.02.12)
- [19] MPO Obnovitelné zdroje energie v roce 2010 Výsledky statistického zjišťování
- [20] Citováno doslova z analýzy potenciálu biomasy v ČR (velká zelená)
- [21] European Commission, Euratom Supply Agency — Annual Report 2010, Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2011, 44 stran, ISBN 978-92-79-20610-8
- [22] <http://www.csvts.cz/cns/news11/111220j.htm>

- [23] Ekonomická analýza uplatnění biopaliv v podmínkách ČR (2009) VŠB-TU Ostrava
<http://www.ekf.vsb.cz/export/sites-root/ekf/cerei/cs/okruhy/cisla/vol12num2/dokumenty/VOL12NUM02PAP02web.pdf>
- [24] IEA, World energy outlook 2011, IEA Publications, France, 2011
- [25] OTE ČR, Zpráva o očekávané rovnováze mezi nabídkou a poptávkou elektřiny a plynu, únor 2011
- [26] European Commission, Euratom Supply Agency — Annual Report 2010, Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2011, 44 stran, ISBN 978-92-79-20610-8
- [27] Česká nukleární společnost, dostupné z:<http://www.csvts.cz/cns/index.htm>
- [28] Pantůček, Jaroslav. prezentace Český ropný průmysl- převezme stát iniciativu(2010), Institut pro veřejnou diskuzi(25.11.2010). dostupné z:
http://www.ivd.cz/download/Jaroslav_Pantucek.pdf
- [29] <http://zpravy.e15.cz/byznys/prumysl-a-energetika/cesku-se-rysuje-dalsi-ropna-cesta-vede-z-azerbajdzanu-733464>
- [30] <http://www.enviweb.cz/clanek/energie/90052/nejista-a-znacne-zrezi-vela-druzba>
- [31] CENIA-MŽP. Indikátory životního prostředí, výkony osobní a nákladní dopravy- vyhodnocení indikátoru. ISSaR-Informační systém statistiky a reportingu. dostupné z:
<http://issar.cenia.cz/issar/page.php?id=1587> cit dne. 21.3.2012
- [32] Binhack, Petr – Tichý, Lukáš. Evropská unie a Česká republika v kontextu globálních energetických vztahů: zemní plyn, in Energetická bezpečnost ČR a budoucnost energetické politiky EU, str13

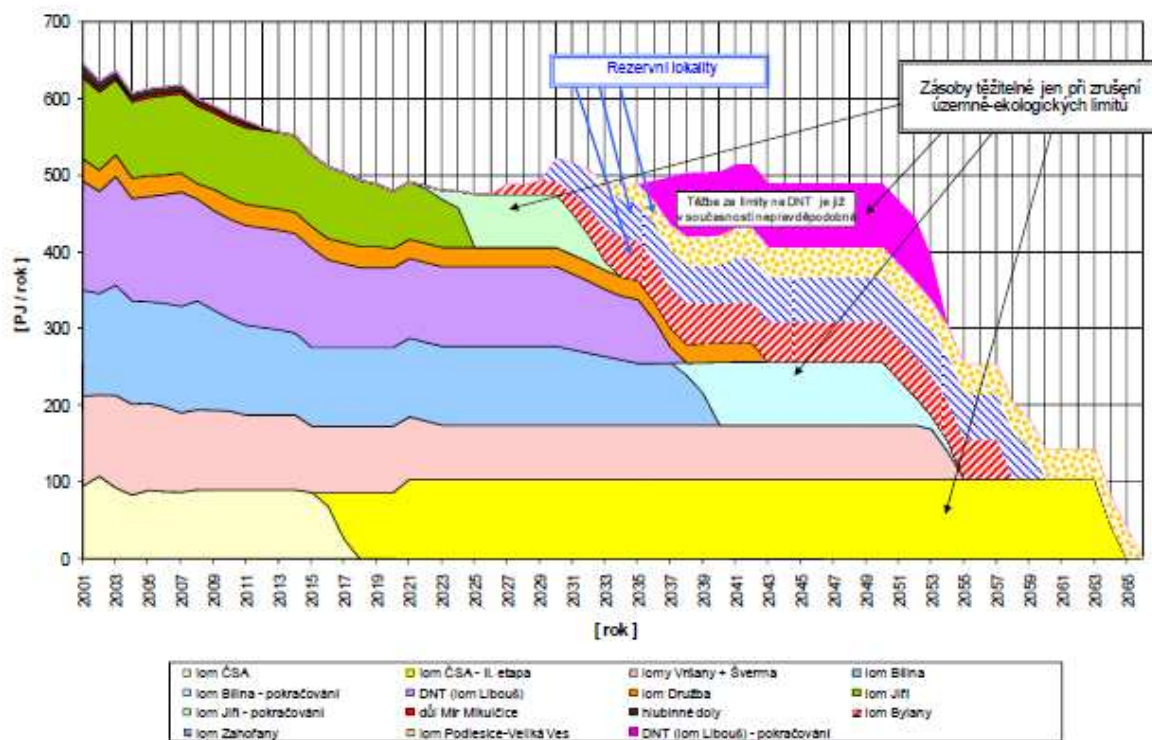
Přílohy

Příloha A : Struktura KSE – porovnání zemí



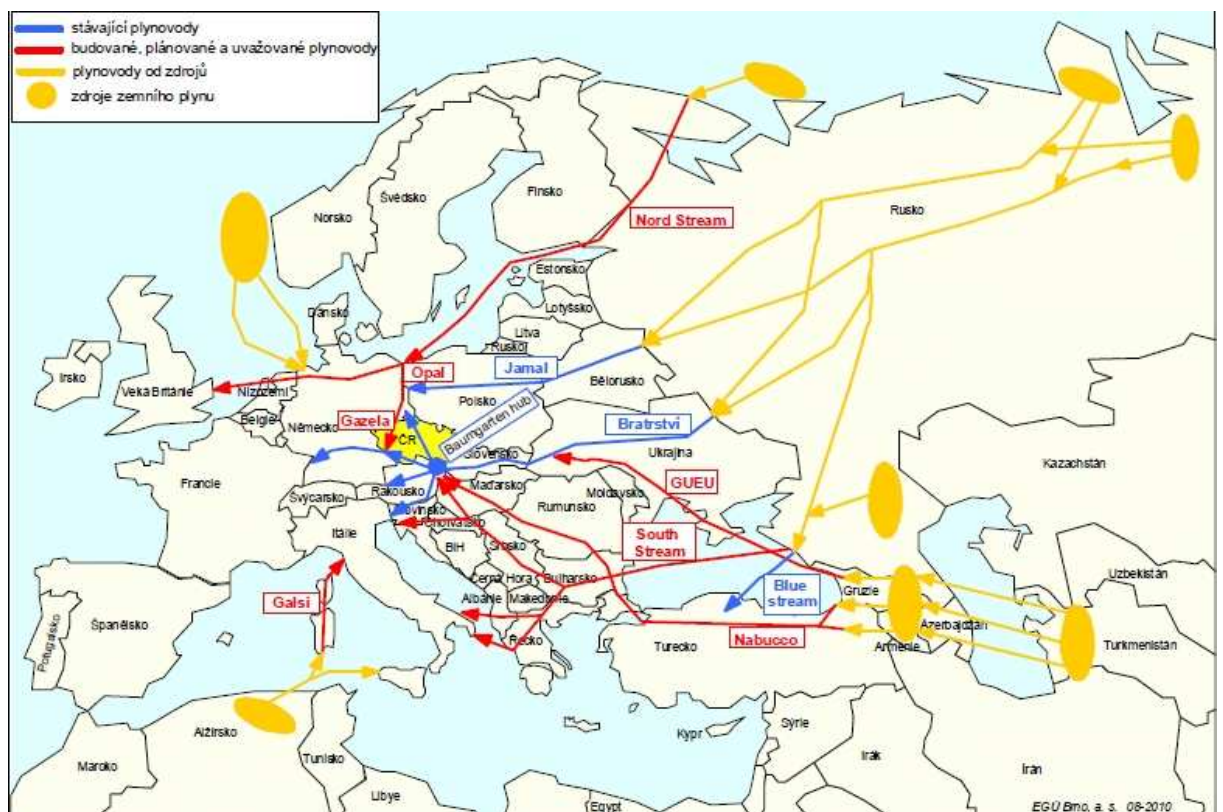
Zdroj: zpracováno na základě dat z www.energy.eu

Příloha B : Předpokládaný průběh těžby uhlí v ČR



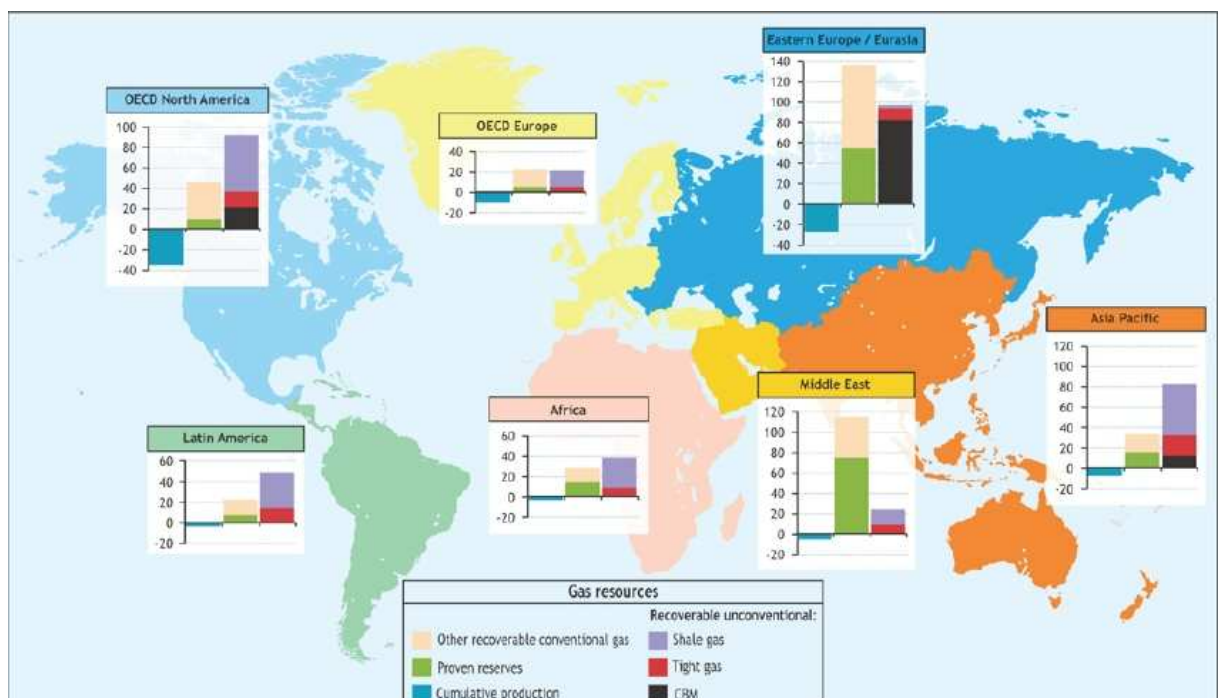
Zdroj: OTE ČR, Zpráva o očekávané rovnováze mezi nabídkou a poptávkou elektřiny a plynu, únor 2011, str.29

Příloha C: Mapa evropských plynovodů



Zdroj: OTE ČR, Zpráva o očekávané rovnováze mezi nabídkou a poptávkou elektriny a plynu, únor 2011, str.8

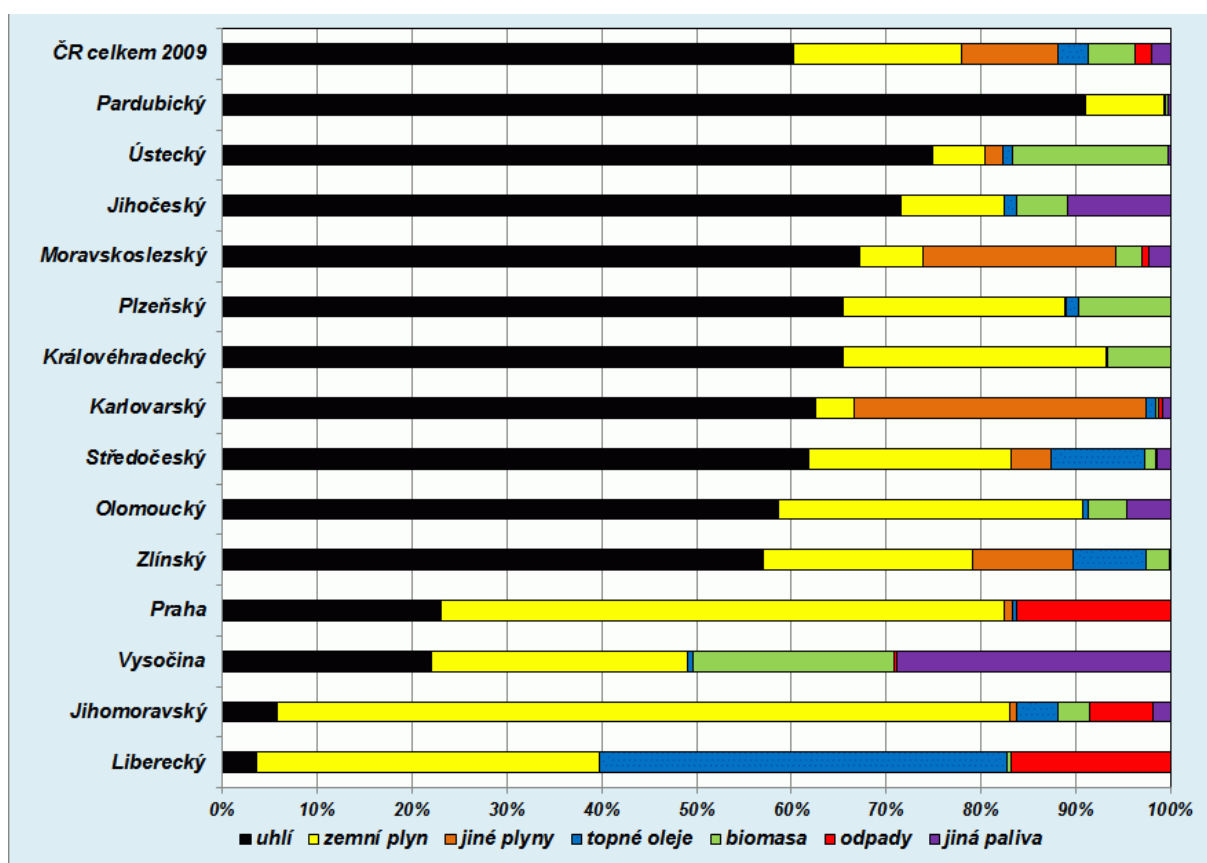
Příloha D: Předpokládané světové zásoby plynu



První sloupec je kumulovaná produkce, druhý sloupec jsou konvenční zdroje a poslední jsou nekonvenční zdroje plynu

Zdroj: IEA, World energy outlook 2011, IEA Publications, France, 2011

Příloha E : palivový mix teplárenství dle krajů 2009 – členové teplárenského sdružení



Zdroj: Teplárenské sdružení ČR dostupné z: www.tscr.cz (cit. dne 12.1.2012)

PŘÍLOHA F Tranzitní koridory pro import plynu do EU

	Východní	Severní	Středomořský	Jižní
Země*	Rusko (44.8;588.9;414.1)	Norsko (2;106.4;4.1)	Alžír (4.5;80.4;28.9) Lýbije (1.5;15.5;-)	Ázerbájdžán (1.3;15.1;6.6) Irák (3.2;1.3;-) Irán (29.6;138.5;136) Turkmenistán (8;42.4;22.6) Egypt (2.2;61.3;45.1)
Plynovody	Jamal I Bratrství Bluestream	Nordpipe Vesterled nordstream	trans-med magrem-europe greenstream	BTE, Nabucco (pl) TRANSKASPIC(pl) ITGI(pl), AGRI(pl)
Kapacita	214	182	64	31(Nabucco) 15(ITGI)
Zásoby	44.8 Tcm/ 80 let	2 Tcm/ 19 let	6 Tcm/ 62 let	44.3 Tcm/ 171 let
Produkce	588.9 Bcm	106.4 Bcm	95.9 Bcm	258.6 Bcm
Spotřeba	414.1 Bcm	4.1 Bcm	4.2 Bcm	210.3 Bcm
Export	174.8 Bcm	102.3 Bcm	91.7 Bcm	48.3 Bcm
- do EU	111.74	99.26	74.44 (LNG)	39.05 (LNG)

* (zásoby(Tcm);produkce(Bcm);spotřeba(Bcm))

(pl) plánované plynovody

Data: OECD: Natural gas information 2011

Tabulka 15:Pásma cen energií pro hodnocení scénářů

[Kč/GJ]		2010	2020	2030	2040	2050	2060
Ropa	min.	197	239	297	295	352	422
	max.	309	352	394	436	506	591
Plyn	min.	122	147	179	212	245	277
	max.	228	245	269	294	318	359
Hnědé uhlí	min.	30	30	30	30	30	30
	max.	58	65	68	71	78	84
Černé uhlí	min.	90	100	105	110	120	130
	max.	180	200	210	220	240	260
Přírodní U, Kč/kg	min.	2 683	2 906	3 130	3 130	3 130	3 130
	max.	2 683	3 577	5 366	7 154	8 943	10 732
Konverze U, Kč/kg	min.	206	206	206	206	206	206
	max.	206	206	275	310	344	378
Separace U, Kč/SWU	min.	2 580	2 580	2 580	2 580	2 580	2 580
	max.	2 580	2 580	4 472	6 364	8 256	10 320
Fabrikace U, Kč/kg	min.	6 020	6 020	6 020	6 020	6 020	6 020
	max.	6 020	6 020	7 740	8 600	9 460	10 320
Emise CO ₂ , Kč/t CO ₂	min.	365	365/0	0	0	0	0
	max.	365	730	973	1 216	1 459	1 702
Elektřina	min.	405	338	405	473	540	608
	max.	405	676	743	811	878	946

