

**ÚZEMNÍ ENERGETICKÉ KONCEPCE**  
**KRÁLOVÉHRADECKÉHO KRAJE**  
*A K T U A L I Z A C E 2 0 0 9*



**2009**



**KONCEPČNÍ, TECHNICKÁ A PORADENSKÁ ČINNOST**

---

*Buzulucká 4, 160 00 Praha 6*

Objednatel: Královéhradecký kraj  
Pivovarské náměstí 1245  
500 03 Hradec Králové

Název úkolu: AKTUALIZACE  
ÚZEMNÍ ENERGETICKÉ KONCEPCE  
KRÁLOVÉHRADECKÉHO KRAJE

Smlouva o dílo: 3053/2008

Vypracoval: Ing. Michal Palečko  
číslo osvědčení energetického auditora 018  
  
Ing. Vladimír Hrubý  
  
Ing. Václav Šrámek  
číslo osvědčení energetického auditora 017  
  
Zuzana Soukupová

Ředitel: Ing. Václav Šrámek

Datum: 2009

**OBSAH**

	str.
ÚVOD	3
1. ROZBOR TRENDŮ VÝVOJE POPTÁVKY PO ENERGII	11
1.1 Analýza území	12
1.1.1 Klimatické údaje	21
1.1.2 Geografické údaje	23
1.1.3 Demografické údaje	23
1.2 Analýza spotřebitelských systémů a jejich nároků v dalších letech	26
2. ROZBOR MOŽNÝCH ZDROJŮ A ZPŮSOBŮ NAKLÁDÁNÍ S ENERGIÍ	40
2.1 Zdroje paliv na území Královéhradeckého kraje	41
2.2 Analýza dostupnosti paliv a energie	41
2.2 Analýza výrobních a distribučních energetických systémů	51
2.2.1 Zdroje energie	55
2.2.2 Distribuční systémy	51
2.3 Analýza současného stavu zásobování území kraje energií	64
2.4 Zhodnocení územního plánu	79
2.5 Vliv provozu energetických zařízení na životní prostředí	81
3. HODNOCENÍ VYUŽITELNOSTI OBNOVITELNÝCH A NETRADIČNÍCH ZDROJŮ ENERGIE	85
3.1 Přehled obnovitelných a netradičních zdrojů a zařízení pro jejich využití	86
3.1.1 Biomasa	87
3.1.2 Bioplyn	97
3.1.3 Využití solární energie	103
3.1.4 Využití energie vodních toků	111
3.1.5 Využití energie větru	113
3.1.6 Energie prostředí	117
3.1.7. Odpady a odpadní teplo	123

3.2	Výskyt a využívání obnovitelných a netradičních zdrojů energie	132
3.2.1	Biomasa	132
3.2.2	Využití solární energie	140
3.2.3	Využití energie vodních toků	144
3.2.4	Využití větrné energie	153
3.2.5	Využití energie prostředí	156
3.2.6	Využití komunálních odpadů	159
3.3	Shrnutí využití obnovitelných a netradičních zdrojů na území kraje	161
4.	HODNOCENÍ EKONOMICKY VYUŽITELNÝCH ÚSPOR	168
4.1	Potenciál úspor u spotřebitelských systémů	170
4.2	Potenciál úspor u výrobních a distribučních systémů	176
5.	ŘEŠENÍ ENERGETICKÉHO HOSPODÁŘSTVÍ ÚZEMÍ	194
5.1	Definice cílů	195
5.2	Formulace variant	197
5.3	Kvantifikace účinků a nároků variant	203
5.4	Komplexní hodnocení variant	208
5.5	Výběr optimální varianty energetické koncepce	209
6.	ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA VČETNĚ ENERGETICKÉHO MANAGEMENTU	211

## PŘÍLOHOVÁ ČÁST

Rozbor možných zdrojů a způsobů nakládání s energií

Analýza dostupnosti paliv a energie

Analýza výrobních a distribučních energetických systémů

Analýza současného stavu zásobování území kraje energií

### Mapy

Rozvod el. energie – trasy vedení vvn

Plynofikace kraje

Výroba tepla a instalované výkony ve velkých a středních zdrojích tepla ve správních obvodech ORP

### SEZNAM ZKRATEK

### POUŽITÁ LITERATURA A JINÉ PODKLADY

## ÚVOD

Územní energetická koncepce Královéhradeckého kraje je zpracována na základě odst. 7 § 4 zákona č. 406/2000 Sb. ve znění pozdějších předpisů, Nařízení vlády č. 195/2001 Sb. , kterým se stanoví podrobnosti obsahu územní energetické koncepce.

Zpracování vychází ze základní Územní energetické koncepce zpracované v roce 2004, ze Státní energetické koncepce 2004 a návrhu Státní energetické koncepce z roku 2008. Respektuje analýzu současného stavu perspektiv a trendů možného vývoje v České republice i celosvětového kontextu. V dílčích řešení vychází z problematiky řešení v oblasti energetického hospodářství v územích, městech a obcích kraje. Aktualizace se zaměřila na změny v dlouhodobé koncepci a možnosti realizace opatření pro splnění základních priorit bezpečného a efektivního zásobování kraje energií.

### VZTAH KE STÁTNÍ ENERGETICKÉ KONCEPCI

Základními prioritami Státní energetické koncepce jsou:

► **Maximální nezávislost**

- na cizích zdrojích energie
- na zdrojích energie z rizikových oblastí
- na dodávkách z nespolehlivých cizích zdrojů

► **Maximální bezpečnost**

- zdrojů energie včetně jaderné bezpečnosti
- spolehlivosti dodávek všech druhů energie
- racionální decentralizace energetických systémů

► **Udržitelný rozvoj**

- ochrany životního prostředí
- ekonomiky a sociální oblasti

Priority nezávislosti, bezpečnosti i udržitelného rozvoje jsou naplňovány maximalizací energetické efektivity, zajištěním efektivní výše a struktury spotřeby prvotních energetických zdrojů, bezpečnou diverzifikací struktury primárních energetických zdrojů pro výrobu elektřiny a zajištění tepelné energie a maximální šetrností k životnímu prostředí. Naplňuje politiku ochrany klimatu a životního prostředí energeticky efektivními způsoby výroby elektřiny a tepelné energie a racionální konečnou spotřebou energie v tržních podmínkách, zajišťujících v rámci Evropské unie konkurenceschopnost ekonomiky České republiky při cenově dostupných formách energie.

## **CÍLE NÁVRHU STÁTNÍ ENERGETICKÉ KONCEPCE**

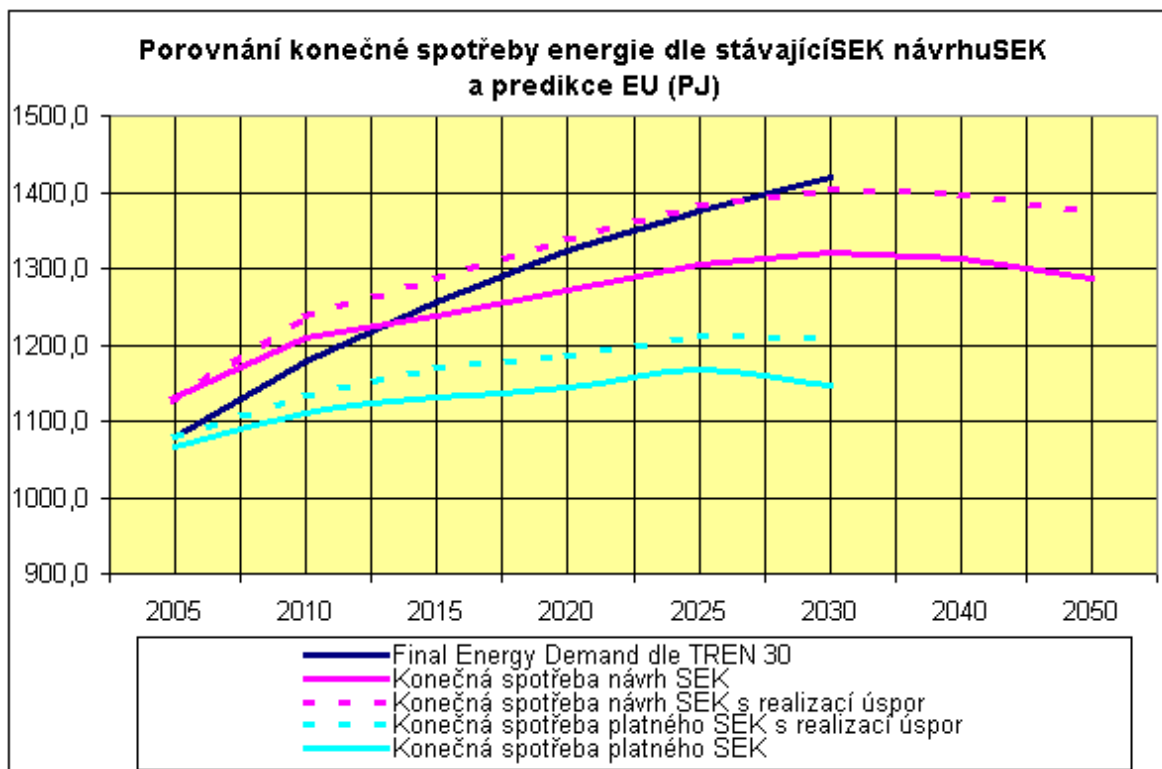
Jsou definovány tři hlavní cíle, přičemž každý z nich obsahuje několik dílčích cílů. Cíle jsou seřazeny podle své důležitosti.

### **1. MAXIMALIZACE ENERGETICKÉ EFEKTIVNOSTI**

Je to cíl číslo jedna, jímž jsou naplňovány priority nezávislosti, bezpečnosti a udržitelného rozvoje. Souhrnným vyjádřením růstu energetické efektivity bude růst ukazatelů zhodnocování spotřeby primárních energetických zdrojů, resp. spotřeby elektřiny, k vytvořené hrubé přidané hodnotě (HPH).

Jedná se o následující dílčí cíle:

- Maximalizace zhodnocování energie
- Maximalizace efektivity při získávání a přeměnách energetických zdrojů
- Maximalizace úspor tepla v budovách
- Maximalizace efektivity spotřebičů energie
- Maximalizace efektivity rozvodných soustav
- Maximalizace efektivity užití energie v dopravě
- Podpora vědeckotechnického rozvoje v oblasti energetické efektivity



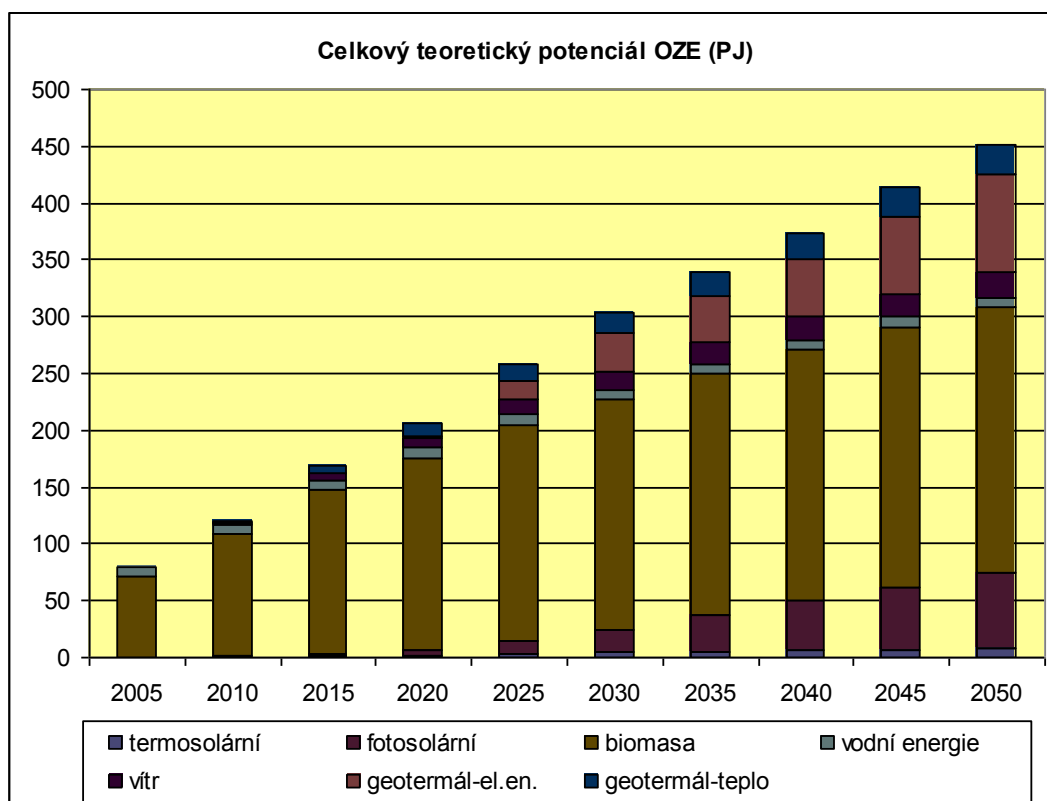
Zdroj: ČSÚ, MPO, DG TREN – model PRIMES

## 2 ZAJIŠTĚNÍ EFEKTIVNÍ VÝŠE A STRUKTURY SPOTŘEBY PRVOTNÍCH ENERGETICKÝCH ZDROJŮ

Je to cíl číslo dvě, jímž jsou naplňovány priority nezávislosti, bezpečnosti a udržitelného rozvoje, v rámci dostatečně diverzifikované a dlouhodobě bezpečné struktury spotřeby PEZ a výroby elektřiny a tepla. I v dlouhodobém výhledu se předpokládá, že Česká republika bude především nezávislá na dovozu elektřiny.

Jedná se o následující dílčí cíle:

- Podpora výroby elektřiny a tepelné energie z obnovitelných zdrojů energie
- Optimalizace:
  - o využití domácích energetických zdrojů
  - o využití jaderné energie
  - o využití dovážených zdrojů energie
  - o cenové hladiny všech druhů energie
  - o zálohování zdrojů energie
- Podpora vědeckotechnického rozvoje v oblasti využití energetických zdrojů



V tabulce je uveden v přehledné podobě celkový teoretický potenciál OZE. Jedná se skutečně pouze o maximální možnou dostupnost OZE v České republice v budoucích letech..

### 3. ZAJIŠTĚNÍ MAXIMÁLNÍ ŠETRNOSTI K ŽIVOTNÍMU PROSTŘEDÍ

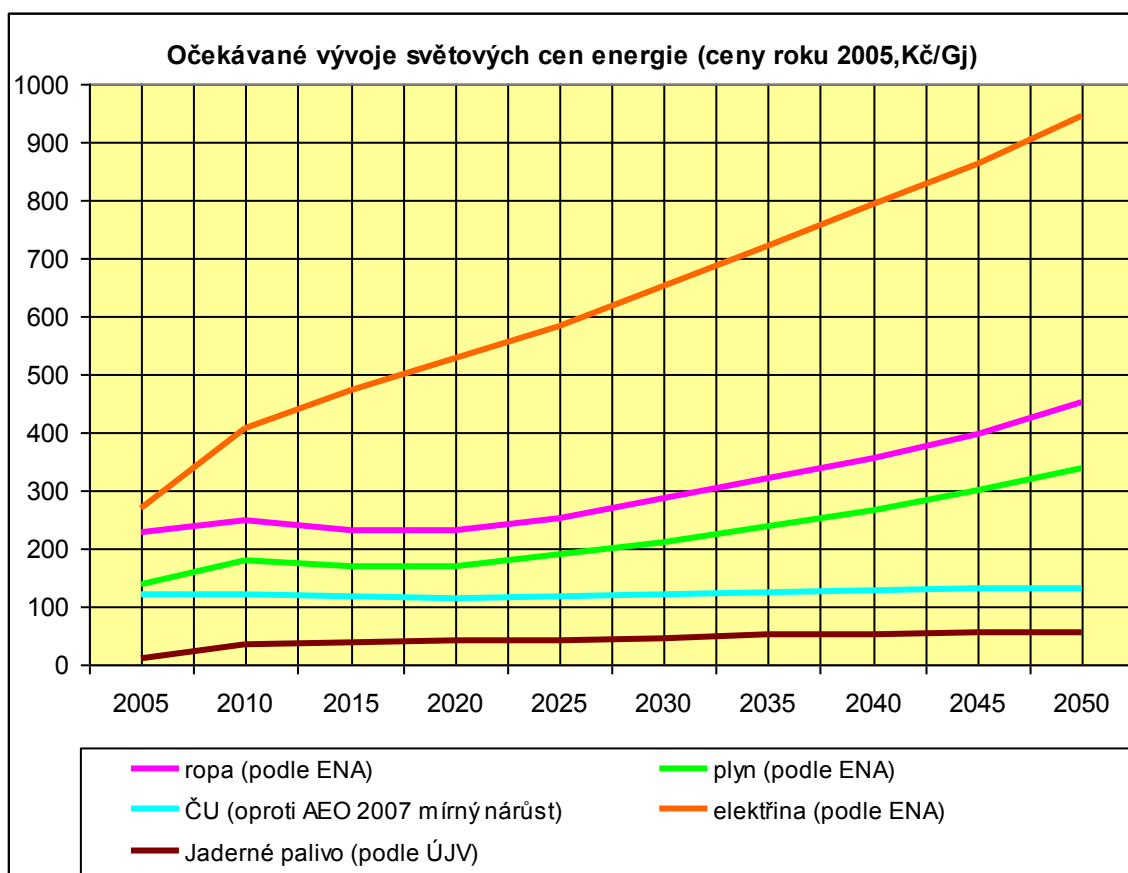
Je to cíl číslo tři, jímž jsou naplňovány priority bezpečnosti a udržitelného rozvoje. Maximální šetrnost k životnímu prostředí bude primárně založena na efektivní a k životnímu prostředí šetrné struktuře spotřeby primárních energetických zdrojů a ve způsobech výroby elektřiny a tepelné energie dílčí cíle budou zajišťovat další snižování dopadů energetických procesů na životní prostředí při současném respektování zásad bezpečnosti a udržitelného rozvoje.

Jedná se o následující dílčí cíle:

- Minimalizace emisí poškozujících životní prostředí
- Minimalizace emisí skleníkových plynů
- Minimalizace ekologických zátěží z energetických procesů z minulých let i z procesů připravovaných
- Podpora rozvoje vědy a techniky v oblasti vlivu energetiky na klima a životní prostředí



### Přehled očekávaného vývoje světových cen energie



Územní energetická koncepce kraje jako druhý stupeň po Státní energetické koncepci si neklade za cíl řešit konkrétní dílčí projekty jejichž nositeli jsou města a obce, případně další subjekty.

Danou problematiku využití obnovitelných zdrojů energie řeší v obecnější rovině s určením možnosti realizace s přihlédnutím k potřebám a charakteru kraje.

Projednávání a schvalování jednotlivých projektů včetně provozu daného zařízení bude prováděno integrovaným povolením v rámci povolování konkrétních staveb v souladu s platnou legislativou.

Budou respektovány přírodní zvláštnosti a ekologické nástroje jednotlivých území. Pozornost je nutné věnovat zejména kvalitativní i kvantitativní ochraně zemědělského půdního fondu a ochraně pozemků určených k plnění funkcí lesa (PUPFL), včetně jejich ochranných pásem.

# ÚZEMNĚ ENERGETICKÁ KONCEPCE-AKTUALIZACE

## VÝCHODISKA A CÍLE

### VÝCHODISKA TVORBY ÚEK 2009

- Státní energetická koncepce (2004)
- Návrh aktualizace Státní energetické koncepce (prosinec 2009)
- Územní energetická koncepce Královéhradeckého kraje (2004)
- Koncepce zemědělské politiky Královéhradeckého kraje
- Strategie rozvoje kraje 2006 –2015
- Program rozvoje Královéhradeckého kraje
- Integrovaný krajský program snižování emisí a Krajský program ke zlepšení ovzduší Královéhradeckého kraje
- Koncepce ochrany přírody a krajiny Královéhradeckého kraje
- Územní plány velkých územních celků a další

ostatní podklady jsou uvedeny v příloze Seznam použité literatury a podkladů

## VIZE A CÍL AKTUALIZACE ÚZEMNÍ ENERGETICKÉ KONCEPCE

### KRÁLOVÉHRADECKÉHO KRAJE

- ENERGETICKÁ BEZPEČNOST A SPOLEHLIVOST
- ZLEPŠENÍ EKOLOGICKÉ SITUACE V KRAJI
- SNÍŽENÍ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI

## **ENERGETICKÁ BEZPEČNOST A SPOLEHLIVOST**

- spolehlivé zajištění dodávek energie subjektům i objektům energetické infrastruktury
- variantní systémy dodávek energie
- rezervní zdroje
- diverzifikace zdrojů
- spolupráce s regiony kraje a dodavateli energie

## **ZLEPŠENÍ EKOLOGICKÉ SITUACE V KRAJI**

- Monitoring a snížení emisí z energetických zdrojů
- Zvyšování podílu obnovitelných zdrojů  
(biomasa, sluneční energie, energie okolí)
- Vyšší uplatňování kombinované výroby tepla a elektřiny
- Rozšíření resp. zachování stávajícího rozsahu dálkového zásobování tepla
- Ekologizace zdrojů energie

## **SNÍŽENÍ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI**

- Stanovit střednědobé a dlouhodobé cíle pro úspory energie
- Snížení spotřeby energie v bytové a komunální sféře
- Snížení ztrát v rozvodech tepla
- Kogenerační výroba tepla a elektrické energie
- Zajistit prostředky pro možnost využívání prostředků z Evropských strukturálních fondů

## **CÍL A OBSAH ÚEK**

- 1. ROZBOR TRENDŮ VÝVOJE POPTÁVKY PO ENERGII**
- 2. ROZBOR MOŽNÝCH ZDROJŮ A ZPŮSOBŮ  
NAKLÁDÁNÍ S ENERGIÍ**
- 3. HODNOCENÍ VYUŽITELNOSTI OBNOVITELNÝCH  
ZDROJŮ ENERGIE**
- 4. HODNOCENÍ EKONOMIKY VYUŽITELNÝCH ÚSPOR**
- 5. ŘEŠENÍ ENERGETICKÉHO HOSPODÁŘSTVÍ ÚZEMÍ  
A POSOUZENÍ VLIVU NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ**
- 6. ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA – VČETNĚ ENERGETICKÉHO  
MANAGEMENTU**

## **1. ROZBOR TRENDŮ VÝVOJE POPTÁVKY PO ENERGII**

# 1. ROZBOR TRENDŮ VÝVOJE POPTÁVKY PO ENERGIÍ

## 1.1 ANALÝZA ÚZEMÍ

Královéhradecký kraj je dle členění území ČR na statistické jednotky společně s krajem Libereckým a Pardubickým součástí regionu NUTS 2 Severovýchod. Hustota obyvatel v Královéhradeckém kraji činí 116 obyvatel na 1 km<sup>2</sup>, přičemž průměrná hustota v České republice je 132 obyvatel na 1 km<sup>2</sup>. Celková rozloha kraje je 4 758 km<sup>2</sup>, počet obcí v kraji je 448.

*Základní charakteristiky Královéhradeckého kraje  
(údaje k 31.12.2007 – ČSÚ, aktualizace 29.12.2008)*

	Počet obcí	Rozloha v km <sup>2</sup>	Počet obyvatel	Hustota obyvatelstva na 1 km <sup>2</sup>
Královéhradecký kraj	448	4 758	552 212	116
Česká republika	6 251	78 864	10 381 130	132

*Počet obyvatel podle okresů  
(pramen: ČSÚ)*

Celkem kraj	Hradec Králové	Jičín	Náchod	Rychnov nad Kněžnou	Trutnov
Stav k 31.12.2007					
552 212	161 349	78 852	112 507	79 042	120 462
Stav k 31.12.2008					
554 520	162 337	79 585	112 582	79 198	120 778
Přírůstek obyvatel 2008/2007 (promile)					
4,18 ‰	6,37 ‰	9,30 ‰	0,67 ‰	1,97 ‰	2,62 ‰

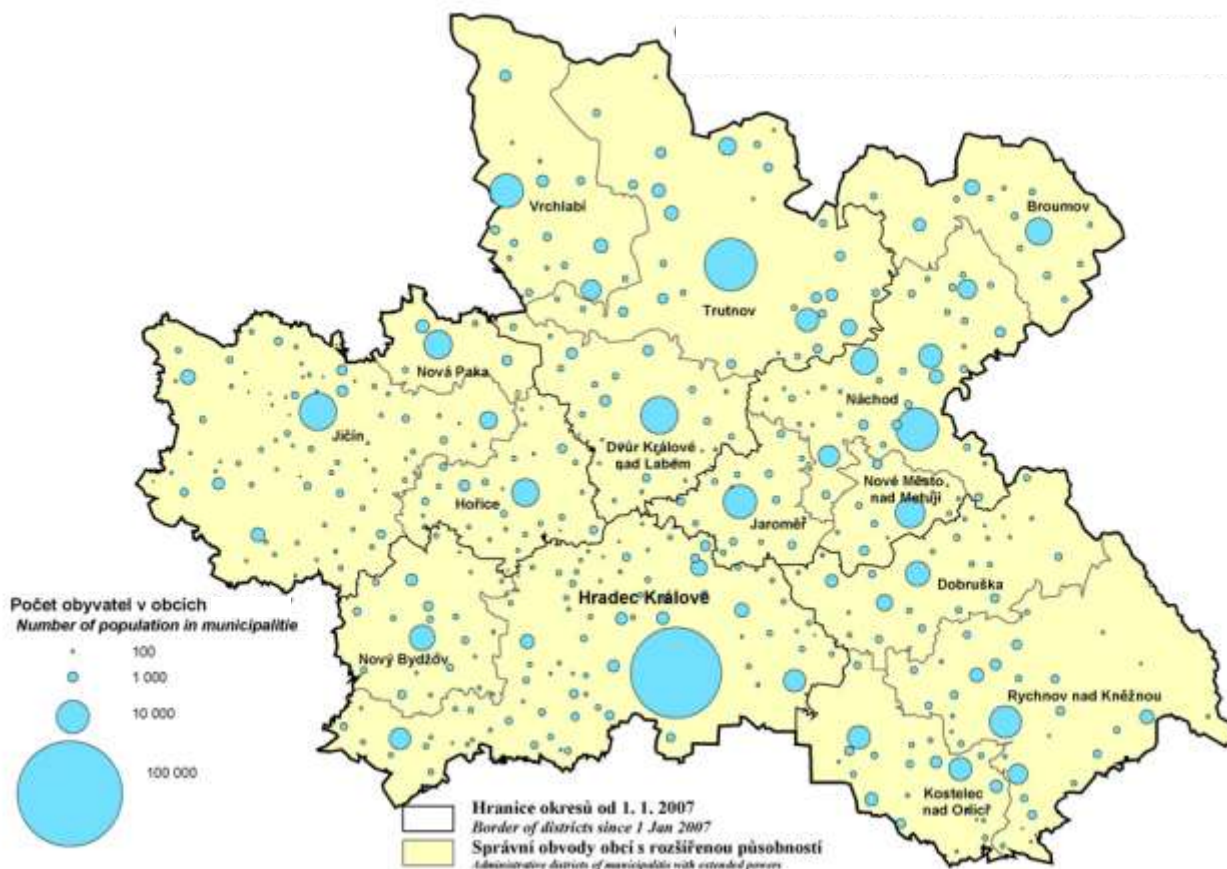
V průběhu roku 2008 vzrostl počet obyvatel kraje o 2 308 osob, tj o 4,18 ‰. Největší relativní přírůstek byl v okresech Jičín (9,30 ‰) a Hradec Králové (6,37 ‰). Naopak nejmenší přírůstek (absolutně i relativně) vykazuje okres Náchod (0,67 ‰).

Dle správního uspořádání, platného od 1. ledna 2003 se kraj člení na 15 správních obvodů obcí s rozšířenou působností. Obce s rozšířenou působností s údaji o počtu obcí v jejich působnosti, rozloze a počtu obyvatel jsou přehledně uvedeny v následující tabulce.

*Přehled správních obvodů Královéhradeckého kraje  
(ČSÚ k 31.12.2007; aktualizace 29.12.2008)*

Správní obvod	Počet obcí	Rozloha v km <sup>2</sup>	Počet obyvatel	Hustota obyvatelstva na 1 km <sup>2</sup>
Broumov	14	259	17 264	67
Dobruška	26	279	19 984	72
Dvůr Králové nad Labem	28	258	27 339	106
Hořice	29	193	18 790	97
Hradec Králové	81	677	144 187	213
Jaroměř	15	139	19 296	139
Jičín	77	597	46 723	78
Kostelec nad Orlicí	22	223	25 015	112
Náchod	36	356	61 548	173
Nová Paka	5	97	13 339	137
Nové Město nad Metují	13	98	14 399	147
Nový Bydžov	23	214	17 162	80
Rychnov nad Kněžnou	32	479	34 043	71
Trutnov	31	596	64 617	109
Vrchlabí	16	293	28 506	97
<b>Kraj</b>	<b>448</b>	<b>4 758</b>	<b>552 212</b>	<b>116</b>

Osídlení v Královéhradeckém kraji k 1. 1. 2008



Zdroj: Český statistický úřad

Pro účely územního plánování je kraj dělen na Vyšší územní celky (VÚC). Těmito celky jsou Adršpašsko-Broumovsko, Hradecko-Pardubická aglomerace, Jičínsko, Krkonoše, Orlické hory a podhůří a Trutnovsko-Náchodsko. VÚC zpravidla nerespektují hranice krajů či správních obvodů.

Královéhradecký kraj je součástí „Regionu soudržnosti severovýchod“ (NUTS 2), společně s kraji Pardubickým a Libereckým. Celkový počet obyvatel Regionu je 1 486 254. Královéhradecký kraj je s podílem 37 % největším krajem v Regionu podle počtu obyvatel (Pardubický 34,1 %, Liberecký 28,9 %).

Průmyslově zemědělský charakter hospodářství Královéhradeckého kraje se odrazil ve struktuře bytového fondu, kde převládá venkovské osídlení s nadprůměrným zastoupením nejmenších obcí s méně než 1 tisícem obyvatel a tedy i s převahou rodinných domů ve struktuře bytového fondu.



Mezi lety 2004 - 2007 došlo v kraji k nárůstu bytů s největším podílem v okrese Hradec Králové. V následujících tabulkách je popsána bytová výstavba v roce 2007 a trvale užívané byty na konci roku 2007 (zdroj: ČSÚ).

*Bytová výstavba v roce 2007 podle SO ORP a typu výstavby*

	Dokončené byty		z toho						
	celkem	na 1 000 obyvatel	stavby pro bydlení				domy s pečovat. službou, penziony	stavebně upravené nebytové prostory	jiné
			rodinné domy	bytové domy	nástavby, přístavby a vestavby k				
					rodinným domům	bytovým domům			
Královéhradecký kraj	1 796	3,3	790	668	95	104	48	68	23
v tom SO ORP:									
Broumov	6	0,3	3	-	1	-	-	1	1
Dobruška	89	4,5	47	38	2	1	-	1	0
Dvůr Králové n. L.	12	0,4	11	-	1	-	-	-	-
Hořice	50	2,7	27	13	6	-	-	1	3
Hradec Králové	752	5,2	291	388	23	38	-	7	5
Jaroměř	22	1,1	21	-	1	-	-	-	-
Jičín	168	3,6	93	46	8	13	-	2	6
Kostelec nad Orlicí	42	1,7	25	12	2	-	-	2	1
Náchod	137	2,2	79	12	11	10	-	25	-
Nová Paka	22	1,7	22	-	-	-	-	-	-
Nové Město n. Met.	61	4,2	28	27	6	-	-	-	-
Nový Bydžov	19	1,1	15	-	1	-	-	2	1
Rychnov nad Kněžnou	52	1,5	21	20	8	-	-	1	2
Trutnov	152	2,4	54	16	12	13	48	7	2
Vrchlabí	212	7,5	53	96	13	29	-	19	2

*Trvale obydlené byty*

SO ORP	Trvale obydlené byty	z toho: v rodinných domech	podíl rodinných domů
Broumov	6 713	2 985	44,5%
Dobruška	7 423	4 450	59,9%
Dvůr Králové n.L.	10 237	6 024	58,8%
Hořice	6 670	4 647	69,7%
Hradec Králové	56 496	23 444	41,5%
Jaroměř	7 206	3 706	51,4%
Jičín	17 866	11 184	62,6%
Kostelec n.Orlicí	9 301	5 747	61,8%
Náchod	23 760	13 109	55,2%
Nová Paka	4 990	3 316	66,5%
Nové Město n.M.	5 421	3 172	58,5%
Nový Bydžov	6 195	4 813	77,7%
Rychnov n.Kněžnou	12 744	7 056	55,4%
Trutnov	25 621	9 683	37,8%
Vrchlabí	11 076	4 958	44,8%
<b>Kraj celkem</b>	<b>211 719</b>	<b>108 294</b>	<b>51,1%</b>

Základním předpokladem pro zvyšování rozsahu nové bytové výstavby bude i nadále růst ekonomiky a příjmové úrovně obyvatelstva. Dalším předpokladem pak je podpora vstupu investorů do oblasti bytové výstavby, pokračování realizace stimulačních nástrojů zaměřených na podporu výstavby nájemních bytů a postupné zvyšování účasti zaměstnavatelů na investičním procesu. Vedle podpory nové bytové výstavby je nutno zaměřit se v dalším období na větší podporu péče o existující bytový fond a jeho optimální využití.

V podnikatelské činnosti výrazně převažuje sektor malého a středního podnikání, který na jedné straně dokáže pružněji reagovat na změny ekonomického prostředí, na druhé straně potřebuje dostupné pomocné programy včetně dokonalejší organizovanosti svého sektoru.

Královéhradecký kraj v důsledku nepřilíš kvalitního napojení na silniční síť a poměrně nízkého procenta nezaměstnanosti nepředstavoval zatím příliš atraktivní oblast pro vytváření

nových vhodných lokalit a zájem investorů. V roce 2008 realizovaným napojením kraje na dálniční síť - dálnici D 11 (v současnosti k Hradci Králové s nouzovým napojením Hradce) a jejím plánovaným pokračováním do Smiřic a dále do Jaroměře (nově plánováno dokončení v roce 2016), společně s výstavbou obchvatů Jaroměře, České Skalice a Náchodu se dopravní napojení kraje významně zlepší. Řešením pro kraj ovšem bude dokončení dálnice (R 11) alespoň do Trutnova. Příznivá není ani skutečnost, že dálniční napojení směr Vysoké Mýto, Litomyšl (R 35) je uvažováno k zahájení nejdříve v roce 2010.

Současné zaměření a výrobní obory vycházejí především z původní místní tradice. V současnosti jde hlavně o textilní výrobu, strojní výrobu, nábytkářství, papírnictví, výrobu pryžových a plastických hmot a elektrických přístrojů. Nepředpokládá se vytvoření tzv. strategické průmyslové zóny (v rozsahu 200 ha), neboť její vznik by vyvolal změny v historicky vzniklé sídelní struktuře včetně změn v dopravní síti.

V Královéhradeckém kraji je v současnosti ve vybudovaných průmyslových zónách k dispozici cca 175 ha pozemků, které jsou asi z poloviny již obsazeny. Dalších asi 190 ha průmyslových zón se v kraji připravuje.

Mezi nejvýznamnější rozvojové lokality v kraji, co do připravenosti, patří lokality u obcí Lipovka a Solnice, u města Jičína, v Červeném Kostelci, ve Vrchlabí, Trutnově, Severní průmyslová zóna v Hradci Králové, v Kvasínách, v Novém Bydžově, Chlumci nad Cidlinou. Do budoucna se v kraji naskýtá podle případných zvýšených potřeb vytvoření nových zón v blízkostech větších měst - zóna u Hradce Králové pro investory strategických služeb, u Dvora Králové nad Labem pro investory orientované na textilní výrobu a u Trutnova pro rozvoj výroby elektrotechniky. Termíny jejich realizace jsou závislé na realizaci plánovaných rychlostních a dálničních komunikací v kraji. Další rezervy budou vznikat u Jičína, v Opočně, Kopidlně, Novém Bydžově, Chlumci nad Cidlinou, Rychnově nad Kněžnou a ve Vrchlabí.

### Výroba, výrobní služby

Z pohledu kritérií EU, které převzala ČR, jsou velkými podniky myšleny subjekty zaměstnávající 250 a více osob. V rozmezí tří let došlo v Královéhradeckém kraji k poklesu počtu velkých podniků o 10 subjektů.

V roce 2007 (stav k 31. prosinci 2007) bylo na území Královéhradeckého kraje registrováno celkem 23 192 právnických osob, z toho 11 156 podnikatelských subjektů (z toho 31 subjektů byly státní podniky, 10 531 obchodní společnosti a 594 družstva). Více než 40 % podnikatelských subjektů sídlilo ve správním obvodu Hradec Králové (celkem 4 465). Z ostatních obvodů registrují více než tisíc subjektů správní obvody (1 206) a Trutnov (1 344).

V roce 2007 (stav k 31. prosinci 2007) bylo na území Královéhradeckého kraje registrováno celkem 127 73 podnikatelských subjektů (fyzických i právnických osob).

V Královéhradeckém kraji sídlilo na konci roku 2007 celkem 164 podniků s více než 100 zaměstnanci (na 11. místě v počtu těchto podniků v rámci ČR), které podnikaly převážně ve zpracovatelském průmyslu. Z podniků sídlících v kraji byly tři podniky s počtem zaměstnanců 2 000 a vyšším a osm podniků s počtem 1 000 až 2 000 osob (údaje z roku 2006). Počet podniků s počtem zaměstnanců více než 1 000 se zvýšil oproti roku 2002 o jeden, u většiny z těchto podniků se však významně snížil počet zaměstnanců.

Vývoj počtu velkých podniků (definice dle EU: 250 a více zaměstnanců) je patrný z následující tabulky.

*Podniky s 250 a více zaměstnanci*

*Vývoj v letech 2005 ÷ 2007*

Počet zaměstnanců (stav k 31.12.2007)	2005	2006	2007
250 - 499	52	47	41
500 - 999	34	31	29
1 000 - 1 499	4	6	7
1 500 - 1 999	2	2	2
2 000 - 2 499	1	1	1
2 500 - 2 999	-	-	-
3 000 - 3 999	1	1	1
4 000 - 4 999	1	1	1
5 000 a více	-	-	-
<b>Celkem velké podniky</b>	<b>95</b>	<b>89</b>	<b>82</b>

Pokles velkých podniků v letech 2006 a 2007 je způsoben především snižováním počtu zaměstnanců v důsledku restrukturalizace a zvyšování produktivity.

Kromě podniků, které mají v kraji sídlo zde působí některé významné závody v postavení poboček podniků registrovaných mimo Královéhradecký kraj. Příkladem jsou například závody mateřského podniku ŠKODA AUTO a.s. Mladá Boleslav, které jsou umístěny v Kvasinách a ve Vrchlabí. Obě výrobní jednotky patřily ve sledovaném období mezi velké podniky z pohledu zaměstnanosti.

V průmyslových podnicích bylo v roce 2007 v průměru zaměstnáno 47,2 tisíce osob, což představuje pokles o cca 4,2 % proti roku předchozímu. Pokles počtu zaměstnanců navazuje na trend předchozích let.

### Malé a střední podniky

K 31.12.2007 bylo v Královéhradeckém kraji 127 491 subjektů malého a středního podnikání (od roku 2001, tedy za pět let nárůst o více než 14 %; nárůst za rok 2007 o 2 147 subjektů, tj 1,7 %). Tento nárůst je realizován téměř výhradně ve skupinách s neuvedeným, nebo nulovým počtem zaměstnanců. Z celkového počtu subjektů je 74 765 bez uvedeného počtu zaměstnanců, 49 603 velmi malých podniků (0 ÷ 9 zaměstnanců), 2 504 malých (10 ÷ 49 zaměstnanců) a 619 středních podniků (50 ÷ 249 zaměstnanců).

V posledním sledovaném roce (2007) došlo u k nárůstu subjektů ve všech sledovaných skupinách..

Zemědělství je pro venkov stále stěžejním odvětvím hospodářství a jeho dobrá úroveň je předpokladem pro zajištění trvale udržitelného rozvoje venkova. Zemědělci hospodaří v Královéhradeckém kraji na ploše 2 790 km<sup>2</sup> zemědělské půdy (2007, úbytek cca 1 700 ha od roku 2001), což je 58,6 % rozlohy kraje.

V období 1994 ÷ 2007 došlo v zemědělství vedle změn v majetkových poměrech a výrobních vztazích i ke změnám struktury pěstovaných plodin. Celkově došlo k výraznému omezení ploch cukrovky a ke zvětšení ploch luskovin a technických plodin (řepka). U ostatních plodin je posun ploch diferencován dle místních podmínek.

Zemědělská výroba se bude více specializovat podle intenzity a vlastního zaměření výroby. Tato specializace je podmíněna zejména výrobními podmínkami a pořadím důležitosti jednotlivých funkcí zemědělské výroby, které se v území i v čase mění (produkce potravin, produkce technických plodin, produkce ekopotravin, produkce biomasy, údržba krajiny, agroturistika apod.).

Počet osob, zaměstnaných v zemědělských podnicích (s 20 a více zaměstnanci) by v roce 2006 (nový údaj není k dispozici) 11,3 tis. osob.

*Zemědělská a lesní půda (ha)*  
(ČSÚ k 31.12.2007; aktualizace 29.12.2008)

Kraj okres	Zemědělská půda	z toho			Nezemědělská půda	z toho: lesní plochy
		orná půda	zahrady, ovocné sady	trvalé travní porosty		
Kraj celkem	279 074	192 678	15 871	70 523	196 776	147 382
Hradec Králové	62 719	52 547	3 237	6 934	26 441	14 833
Jičín	60 580	46 167	4 029	10 383	28 085	19 180
Náchod	52 536	33 793	3 404	15 339	32 623	23 091
Rychnov n. Kněžnou	53 088	32 634	2 544	17 910	45 098	36 795
Trutnov	50 151	27 537	2 656	19 958	64 528	53 483

### 1.1.1 KLIMATICKÉ ÚDAJE

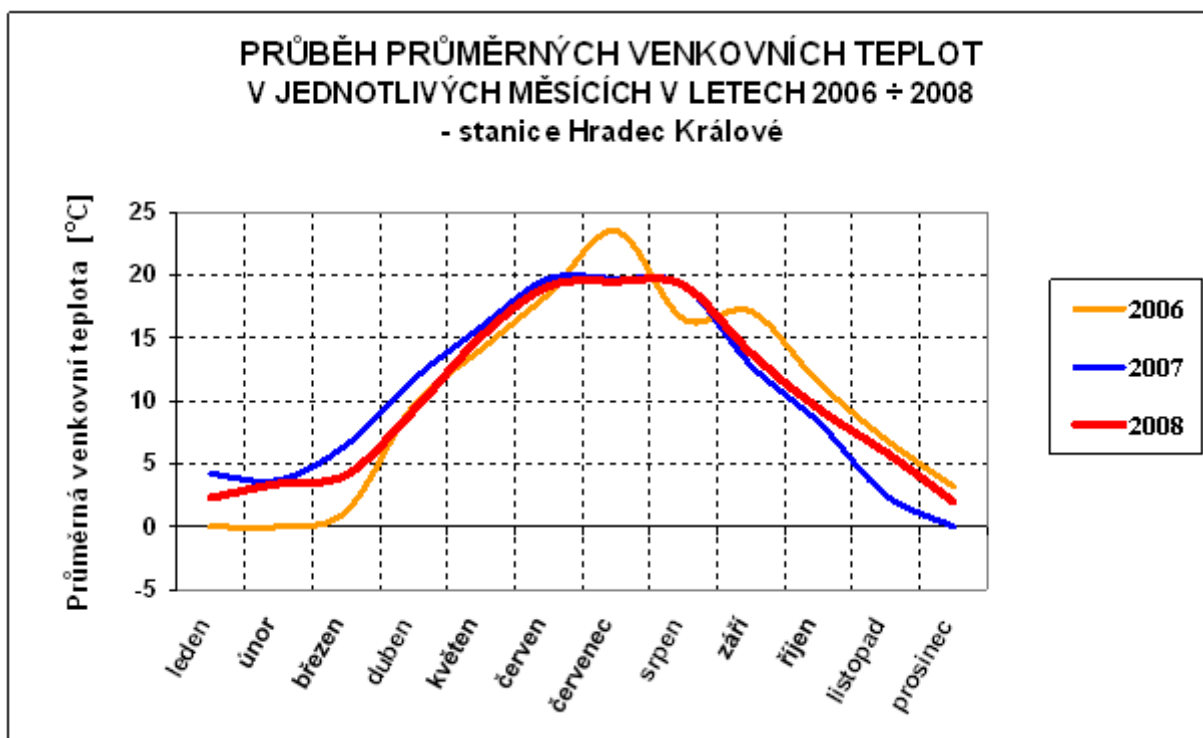
Území Královéhradeckého kraje leží ve všech klimatických oblastech zastoupených v České republice :

- od teplé (A), mírně suché podoblasti, okrsku teplého, mírně suchého s mírnou zimou (A3) s lednovou teplotou nad -3 °C
- až po chladnou klimatickou oblast (C), okrsek studený, horský (C3) s teplotou července pod 10 °C na vrcholech Krkonoš

#### Teploty venkovního vzduch v Hradci Králové

Následující tabulka a graf ukazují průběh venkovních teplot, naměřených ve stanici ČHMÚ Hradec Králové.

°C	leden	únor	březen	duben	květen	červen	červenec	srpen	září	říjen	listopad	prosinec
<b>2006</b>	-5,2	-2,2	1,2	9,6	14,1	18,5	23,5	16,5	17,1	11,5	6,9	3,2
<b>2007</b>	4,2	3,7	6,5	11,7	15,9	19,7	19,7	19,2	12,8	8,3	2,5	0,0
<b>2008</b>	2,3	3,4	4,1	9,2	15,1	19,1	19,5	19,2	13,8	9,4	5,9	2,0





### 1.1.2 GEOGRAFICKÉ ÚDAJE

Královéhradecký kraj zaujímá severovýchodní část České republiky. Jeho přírodní podmínky jsou charakterizovány přechodem od nížinných poloh v jižní a západní části kraje až po podhorské a horské v severní a východní části.

Střední, jižní a západní část Královéhradeckého kraje je nížinná, při hranicích s Polskem jsou převážně hory, zbývající území je pahorkatinného až vysočinného charakteru. Území se rozkládá od nadmořské výšky těsně pod 220 m v místech, kde území opouští řeka Cidlina až po nejvyšší bod Česka 1602 m n.m. (Sněžka).

Kraj Královéhradecký sousedí na severozápadě s krajem Libereckým, na jihozápadě s krajem Středočeským a jižní hranice sdílí s krajem Pardubickým.

Geografická poloha reprezentovaná rovinou východního Polabí (od cca 230 m.n.m.), pískovcovými skalními městy (Prachovské skály, Broumovské stěny), přes podhorské vrchoviny Orlických hor a Podkrkonoší až po horskou oblast v minulosti zásadně ovlivnila diferenciaci rozvoje celkové sídelní struktury včetně charakteru ekonomického potenciálu (zemědělství, průmysl, rekreace) jednotlivých částí dnešního území kraje a intenzitu jeho kvalitativního i kvantitativního rozvoje.

Terénní morfologie a charakteristické možnosti využití území stejně jako v historii i dnes významně ovlivňují vznik a intenzitu socioekonomických vazeb dílčích území i jednotlivých sídel uvnitř i vně kraje včetně hospodářských a sociálních vazeb přeshraničních.

### 1.1.3 DEMOGRAFICKÉ ÚDAJE

Královéhradecký kraj se svojí územní rozlohou 4 758 km<sup>2</sup> řadí ke středně velkým krajům České republiky. Z celkové rozlohy ČR zaujímá kraj 6 %, tj. z hlediska rozlohy je devátým krajem ČR.

Úroveň zalidnění kraje (průměr 116 obyv./km<sup>2</sup>) je nerovnoměrná. Například vysoká úroveň zalidnění je na Královéhradecku (213 obyv./km<sup>2</sup>), Náchodsku (173 obyv./km<sup>2</sup>) a naopak nízká úroveň zalidnění je ve SO Broumov (67 obyv./km<sup>2</sup>) Rychnov nad Kněžnou (71 obyv./km<sup>2</sup>) či Dobruška (72 obyv./km<sup>2</sup>). Průměrná hustota zalidnění České republiky je 132 obyv./km<sup>2</sup>.

Kraj měl k 1.3.2001 celkem 448 obcí, tj. 7 % z celkového počtu obcí České republiky. Nejmenší počet obcí v rámci kraje má Náchodsko a Trutnovsko (17,4 resp. 16,8 %) a naopak nejvíce samostatných obcí je na Jičínsku (24,8 %). Průměrná rozloha obce je 10,62 km<sup>2</sup>, obce jsou v kraji menší než v průměru republiky.

K datu 31.12.2007 trvale žilo na území Královéhradeckého kraje 552 212 obyvatel, což je 5,3 % z celkového počtu obyvatel České republiky. Nejvíce obyvatel žilo na Královéhradecku (26,2 %) a správních obvodech Trutnov (11,7 %) a Náchod (11,1 %) naopak nejméně ve správních obvodech Nová Paka ( 2,4 %) a Nové Město nad Metují (2,6 %).

Počet trvale žijících obyvatel v Královéhradeckém kraji se v období let 1993 ÷ 2007 snížil absolutně o 2 298 obyvatel (stavy k 31.12.) tj. relativně o než 0,4 %. Úbytek obyvatel se podařilo zvrátit v roce 2005. V letech 2005 až 2007 přibylo 4 916 obyvatel (0,9 %). Nárůst počtu obyvatel v tomto období byl téměř zcela způsoben migračním přírůstkem (4 883 osob). V dalším období tj. ve výhledu k roku 2015 lze očekávat stabilizaci, případně pouze mírný přírůstek (do 1 %) trvale žijících obyvatel.

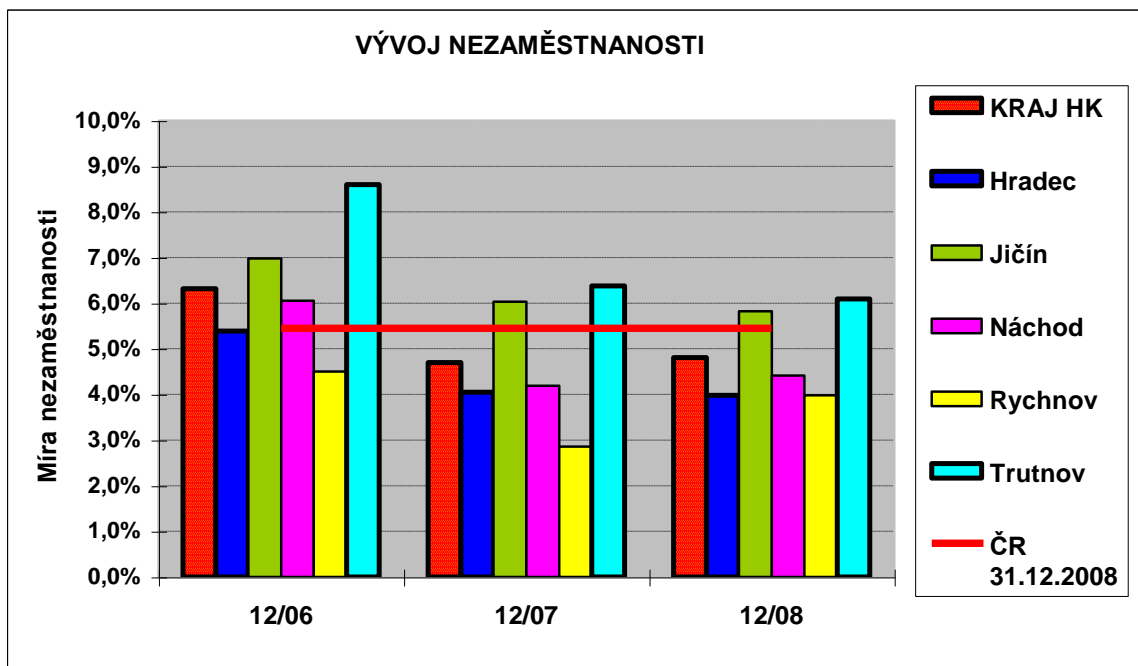
V souvislosti s prudkým snížením porodnosti v uplynulých letech a zejména s přechodem silných poválečných ročníků do poproduktivního věku po roce 2010 se předpokládá (i při nezměněné úmrtnosti) rychlé stárnutí populace. V roce 2007 z celkového počtu obyvatelstva patřilo k ekonomicky aktivním pouze 50,1 % (průměrný stav).

Ekonomické zatížení obyvatel v produktivním věku spojené s tímto vývojem, které je v současné době zeslabeno vstupem silných ročníků ze 70. let na pracovní trh, se po roce 2010 začne rychle zvyšovat. Předpokládané nepříznivé změny věkové struktury obyvatelstva, jejichž dynamika nemá v dosavadním demografickém vývoji obdoby, budou vyžadovat řešení celé řady praktických a v řadě případů i politicky citlivých problémů.

Situace v České republice a Královéhradeckém kraji byla v posledních letech charakterizována postupným ekonomickým růstem a snižováním nezaměstnanosti. Od roku 2004 míra nezaměstnanosti postupně v kraji klesala až do roku 2007 (ze 7,67 % na 4,70 %). V roce 2008 opět mírně stoupla na 4,81 %. Vzestup nezaměstnanosti byl soustředěn výhradně do okresů Náchod a Rychnov nad Kněžnou. Ve zbývajících okresech pokračoval sestupný trend. Nezaměstnanost v kraji Hradec Králové je trvale mírně pod průměrem ČR. V říjnu 2008 byla míra nezaměstnanosti v kraji 4,04 %. Nejvyšší míra nezaměstnanosti je v okresech Trutnov (6,09 %) a Jičín (5,82 %), naopak nejnižší v Rychnově nad Kněžnou a Hradci Králové (3,98 %).

Mezi nejproblémovější mikroregiony jsou zařazeny ty, které mají současně velký počet ekonomicky aktivních obyvatel a velké procento nezaměstnaných - Novobydžovsko, Chlumecko, Nová Paka, Broumovsko, Trutnovsko, Královédvorsk, Úpicko.

Vývoj nezaměstnanosti kraje i okresů je dokumentován v následujícím grafu. Údaje o regionu jsou vždy 31.12. daného roku. Vzhledem k rostoucí celosvětové finanční krizi je odhad nezaměstnanosti pro nejbližší roky velmi problematický.



## 1.2 ANALÝZA SPOTŘEBITELSKÝCH SYSTÉMŮ A JEJICH NÁROKŮ V DALŠÍCH LETECH

Analýza vychází ze současného stavu zásobování energiemi a stanovením jejich současné potřeby.

Podkladem byly zejména získané údaje o

- výrobě tepla ve velkých zdrojích (5,0 a více MW)
- výrobě tepla ve středních zdrojích (0,2 ÷ 5,0 MW)
- spotřebě elektrické energie v členění na velké, střední a malé odběratele a na odběr domácností
- spotřebě plynu v členění na spotřebu velkých, střední a malých odběratelů a spotřebu domácností
- dodávce tepla z Elektrárny Opatovice (dodávka ze zdroje mimo kraj)

### Kraj celkem

*Vývoj spotřeby paliv a energií v KHK – podniky s 20 a více zaměstnanci  
(zdroj: Statistická ročenka KHK 2008; aktualizováno 29.12.2008)*

	jednotka	2005	2006 <sup>1)</sup>	2007 <sup>1)</sup>	$\frac{2007}{2006}$	$\frac{2007}{2005}$
Černé uhlí	GJ	31 931	46 160	19 725	0,43	0,62
Hnědé uhlí	GJ	760 278	710 082	752 718	1,06	0,99
Koks	GJ	744 064	637 959	591 612	0,93	0,80
Zemní plyn	GJ	5 924 055	5 470 973	5 309 438	0,97	0,90
Topný olej nízkosirný	GJ	430 785	424 846	71 346	0,17	0,17
Topný olej vysokosirný	GJ	10 175	38 384	52 947	1,38	5,20
Benzíny	GJ	330 124	316 571	337 834	1,07	1,02
Nafta	GJ	3 177 445	3 678 819	2 893 053	0,79	0,91
Tepelná energie	GJ	8 724 978	7 761 283	7 043 204	0,91	0,81
Elektrická energie	MWh	1 323 269	1 276 984	1 307 696	1,02	0,99
<b>CELKEM <sup>2)</sup></b>	<b>GJ</b>	<b>24 897 603</b>	<b>23 682 219</b>	<b>21 779 583</b>	<b>0,92</b>	<b>0,87</b>

1) - předběžné údaje

2) - MWh = 3,6 GJ

Pro stanovení spotřeby energie v jednotlivých sférách (teplo a elektrická energie, zemní plyn /přímá spotřeba/) byly k dispozici údaje o dodávce tepla z velkých (výkony nad 5 MW) a středních (výkony 0,2 ÷ 5,0 MW) zdrojů a údaje o dodávce elektrické energie v jednotlivých odběrových kategoriích (velkoodběr, maloo odběr a domácnosti).

Protože se jedná o konečnou spotřebu energie na území kraje je zahrnuta dodávka tepla z Elektrárny Opatovice (která je situována mimo území kraje).

Údaje o dodávce z velkých a středních zdrojů tepla a podíl spotřeby elektrické energie a zemního plynu ve velkoodběru a maloo odběru, byly využity pro stanovení spotřeby energie v průmyslové a terciární sféře.

Do bytové sféry je však teplo dodáváno nejen z velkých a středních zdrojů (soustavy CZT a blokové kotelny) ale také z velkého počtu malých lokálních zdrojů spalujících plynná, pevná nebo kapalná paliva, nebo pro výrobu tepla využívající elektrickou energii.

Protože podíl dodávky tepla z těchto malých zdrojů je významný (především v obcích, kde je navíc vyšší podíl pevných paliv) a tyto zdroje nejsou nikde evidovány, byla spotřeba tepla v bytové sféře stanovena z počtu trvale obydlených bytů (217 700) a měrné spotřeby tepla na byt za rok, která byla stanovena na základě průzkumu v několika lokalitách kraje (46,7 GJ/r) a celková spotřeba energie (62,0 GJ/rok).

Pro stanovení celkové spotřeby energie v bytové sféře byly navíc využity údaje o spotřebě elektrické energie v kategorii domácnosti snížené o spotřebu elektrické energie na vytápění (která je již obsažena ve spotřebě tepla).

Celková spotřeba energie v jednotlivých sférách byla proto na základě uvedených faktů stanovena pomocí následujících vztahů.

$$\mathbf{Dm = Pb \cdot Msb - Dvb - Dsb - Deopb}$$

$$\mathbf{Sc = Dv + Ds + Dm + Deop + Ec - Edvyt}$$

$$\mathbf{Sb = Pb \cdot Msb + EDOM}$$

$$\mathbf{Sp = Deopp + Dvsp + Evo + 0,7 \cdot Emo}$$

$$\mathbf{St = Sc - Sb - Sp}$$

kde :

Sc	celková konečná spotřeba energie v kraji
Sb	spotřeba energie v bytové sféře
Sp	spotřeba energie v průmyslové sféře
St	spotřeba energie v terciární sféře
Pb	počet trvale obydlených bytů v kraji
Msb	měrná spotřeba tepla na byt za rok
Dm	dodávka tepla z malých zdrojů
Dv	celková dodávka tepla z velkých zdrojů
Ds	celková dodávka tepla ze středních zdrojů
Dvb	dodávka tepla z velkých zdrojů do bytové sféry
Dsb	dodávka tepla ze středních zdrojů do bytové sféry
Deop	celková dodávka tepla z Elektrárny Opatovice
Deopb	dodávka tepla z Elektrárny Opatovice pro bytovou sféru
Deopp	dodávka tepla z Elektrárny Opatovice pro průmyslovou sféru
Dvsp	dodávka tepla z velkých a středních zdrojů do průmyslové sféry
Ec	celková spotřeba elektrické energie ve všech kategoriích
Edom	spotřeba elektrické energie v kategorii domácnosti (kategorie D) bez elektrické energie na vytápění
Edvyt	spotřeba el. energie v domácnostech na vytápění
Evo	spotřeba elektrické energie v kategorii velkoodběr (kategorie A a B)
Emo	spotřeba elektrické energie v kategorii maloodběr (kategorie C)

**Podklady pro stanovení spotřeby energie v jednotlivých sférách :***Počet obyvatel ve SO OSP (2007)*

Správní obvod	Počet obyvatel	Správní obvod	Počet obyvatel	Správní obvod	Počet obyvatel
Broumov	17 264	Jaroměř	19 296	Nové Město nad Metují	14 399
Dobruška	19 984	Jičín	46 723	Nový Bydžov	17 162
Dvůr Králové nad Labem	27 339	Kostelec nad Orlicí	25 015	Rychnov nad Kněžnou	34 043
Hořice	18 790	Náchod	61 548	Trutnov	64 617
Hradec Králové	144 187	Nová Paka	13 339	Vrchlabí	28 506
<b>Kraj</b>	<b>552 212</b>				

*Dodávka tepla z Elektrárny Opatovice (Internacional Power Opatovice, a.s.)  
pro město Hradec Králové v r. 2008 (TJ/r)*

bytová	průmyslová	terciální	celkem
946,8	761,6	349,9	2 058,3

Z celkové dodávky tepla z Elektrárny Opatovice (IPO) z primérních sítí do předávacích (primérních) stanic v Hradci Králové v roce 2008 ve výši 2 058,3 TJ  
byla: dodávka do PS Tepelného hospodářství HK 1 303,9 TJ  
dodávka do PS IPO 285,6 TJ  
dodávka pro PS jiných odběratelů 468,8 TJ

*Dodávka tepla z velkých zdrojů 2008 (TJ/r)*

SPRÁVNÍ OBVOD	Druh odběru		
	bytový	průmyslový	terciální
<b>Broumov</b>	3,3	16,5	1,8
<b>Dobruška</b>	36,7	142,6	7,8
<b>Dvůr Králové nad Labem</b>	130,6	492,3	45,9
<b>Hořice</b>	4,5	9,5	4,9
<b>Hradec Králové</b>	11,2	522,3	88,0
<b>Jaroměř</b>	17,2	85,0	9,4
<b>Jičín</b>	63,9	135,9	70,1
<b>Kostelec nad Orlicí</b>	48,9	190,2	10,4
<b>Náchod</b>	43,9	217,1	24,1
<b>Nová Paka</b>	18,8	40,0	20,6
<b>Nové Město nad Metují</b>	21,1	104,6	11,6
<b>Nový Bydžov</b>	21,3	99,3	16,7
<b>Rychnov nad Kněžnou</b>	82,8	322,1	17,6
<b>Trutnov</b>	1 123,3	4 234,7	394,5
<b>Vrchlabí</b>	71,0	267,6	24,9
<b>Celkem kraj HK</b>	<b>1 698,5</b>	<b>6 879,7</b>	<b>748,3</b>



*Dodávka tepla ze středních zdrojů 2008 (TJ/r)*

SPRÁVNÍ OBVOD	Druh odběru		
	bytový	průmyslový	terciální
<b>Broumov</b>	49,1	63,9	57,6
<b>Dobruška</b>	10,2	41,4	18,8
<b>Dvůr Králové nad Labem</b>	1,6	37,0	16,6
<b>Hořice</b>	11,6	71,0	43,1
<b>Hradec Králové</b>	85,3	122,1	160,8
<b>Jaroměř</b>	60,9	79,3	71,5
<b>Jičín</b>	24,6	150,2	91,3
<b>Kostelec nad Orlicí</b>	16,9	68,9	31,3
<b>Náchod</b>	90,8	118,3	106,6
<b>Nová Paka</b>	4,0	24,4	14,8
<b>Nové Město nad Metují</b>	18,2	23,7	21,3
<b>Nový Bydžov</b>	12,2	17,4	22,9
<b>Rychnov nad Kněžnou</b>	16,1	65,5	29,8
<b>Trutnov</b>	4,3	99,1	44,5
<b>Vrchlabí</b>	5,1	118,0	53,0
<b>Celkem kraj HK</b>	411,0	1 100,2	784,0

*Dodávka tepla z velkých a středních zdrojů celkem 2008 (TJ/r)*

SPRÁVNÍ OBVOD	Druh odběru		
	bytový	průmyslový	terciální
<b>Broumov</b>	52,4	80,4	59,4
<b>Dobruška</b>	46,9	184,1	26,6
<b>Dvůr Králové nad Labem</b>	132,2	529,3	62,5
<b>Hořice</b>	16,1	80,5	48,0
<b>Hradec Králové</b>	96,5	644,4	248,9
<b>Jaroměř</b>	78,1	164,4	80,9
<b>Jičín</b>	88,5	286,1	161,3
<b>Kostelec nad Orlicí</b>	65,8	259,1	41,7
<b>Náchod</b>	134,7	335,4	130,6
<b>Nová Paka</b>	22,8	64,3	35,4
<b>Nové Město nad Metují</b>	39,3	128,3	32,9
<b>Nový Bydžov</b>	33,5	116,7	39,7
<b>Rychnov nad Kněžnou</b>	98,9	387,6	47,3
<b>Trutnov</b>	1 127,6	4 333,8	439,1
<b>Vrchlabí</b>	76,1	385,5	77,9
<b>Celkem kraj HK</b>	<b>2 109,5</b>	<b>7 979,9</b>	<b>1 532,3</b>

*Spotřeba elektrické energie 2008 (MWh/r)*

OKRES / ORP	A	B	C	D	Celkem
<b>Hradec Králové</b>	12 127	312 568	164 719	199 099	688 513
<b>Nový Bydžov</b>	14 995	63 581	26 815	27 150	132 541
<b>CELKEM OKRES</b>	27 122	376 149	191 534	226 249	821 054
<b>Jičín</b>	0	169 625	74 698	92 595	336 918
<b>Hořice</b>	0	71 223	26 085	35 495	132 803
<b>Nová Paka</b>	0	28 118	17 785	26 235	72 138
<b>CELKEM OKRES</b>	0	268 966	118 569	154 325	541 859
<b>Náchod</b>	0	159 395	79 951	113 737	353 083
<b>Broumov</b>	0	107 946	33 579	34 336	175 861
<b>Jaroměř</b>	0	85 461	27 183	38 628	151 272
<b>Nové město nad Metují</b>	0	76 216	19 188	27 898	123 302
<b>CELKEM OKRES</b>	0	429 018	159 902	214 599	803 518
<b>Rychnov nad Kněžnou</b>	58 156	75 580	63 354	73 809	270 899
<b>Dobruška</b>	21 420	34 252	36 395	43 615	135 682
<b>Kostelet nad Orlicí</b>	17 487	107 719	35 047	50 325	210 578
<b>CELKEM OKRES</b>	97 063	217 552	134 796	167 749	617 159
<b>Trutnov</b>	6 115	159 492	111 027	109 555	380 543
<b>Dvůr Králové nad Labem</b>	2 657	71 433	46 087	46 662	164 182
<b>Vrchlabí</b>	4 415	142 935	52 371	46 662	254 686
<b>CELKEM OKRES</b>	13 187	373 860	209 485	202 879	799 411
<b>CELKEM KRAJ</b>	<b>137 372</b>	<b>1 665 544</b>	<b>814 285</b>	<b>965 800</b>	<b>3 583 001</b>

A - odběr ze sítí velmi vysokého napětí

B - odběr ze sítí vysokého napětí

C - odběr ze sítí nízkého napětí (nebytový)

D - odběr domácností

*Spotřeba zemního plynu 2008 (TJ/r)*

OKRES / ORP	A	B	C	D	Celkem
Hradec Králové	233,0	236,5	494,7	1 441,1	2 405,3
Nový Bydžov	288,1	48,1	80,5	196,5	613,2
<b>CELKEM OKRES</b>	521,1	284,6	575,2	1 637,7	3 018,5
Jičín	541,3	116,3	174,9	359,1	1 191,5
Hořice	105,8	48,8	61,1	137,6	353,3
Nová Paka	172,5	19,3	41,6	101,7	335,2
<b>CELKEM OKRES</b>	819,7	184,3	277,6	598,4	1 880,0
Náchod	724,5	122,9	189,5	422,8	1 459,6
Broumov	146,2	83,2	79,6	127,6	436,7
Jaroměř	104,7	65,9	64,4	143,6	378,6
Nové město nad Metují	50,8	58,7	45,5	103,7	258,7
<b>CELKEM OKRES</b>	1 026,3	330,7	378,9	797,8	2 533,6
Rychnov nad Kněžnou	676,4	72,2	116,9	161,3	1 026,9
Dobruška	249,1	32,7	67,2	95,3	444,4
Kostelet nad Orlicí	203,4	102,9	64,7	110,0	481,0
<b>CELKEM OKRES</b>	1 128,9	207,9	248,8	366,7	1 952,3
Trutnov	49,6	89,5	282,5	450,2	871,8
Dvůr Králové nad Labem	0,0	40,1	117,3	191,7	349,1
Vrchlabí	1 344,6	80,2	133,3	191,7	1 749,9
<b>CELKEM OKRES</b>	1 394,3	209,9	533,0	833,6	2 970,8
<b>CELKEM KRAJ</b>	4 890,2	1 217,3	2 013,6	4 234,1	12 355,3

A - velkoodběr, odběr pro velké zdroje tepla

B - střední odběr, odběr pro střední droje

C - maloodběr (nebytový)

D - odběr domácností

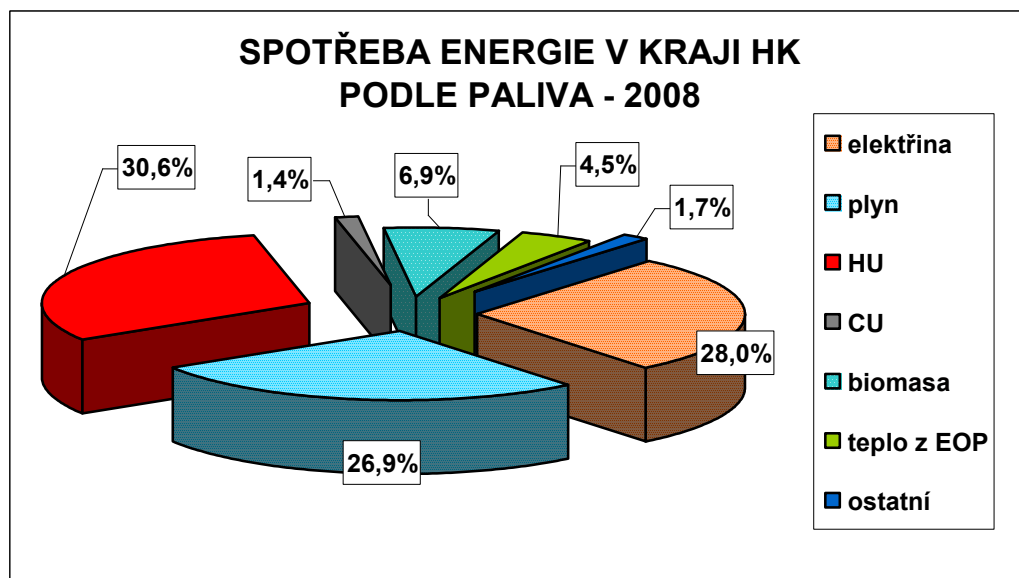
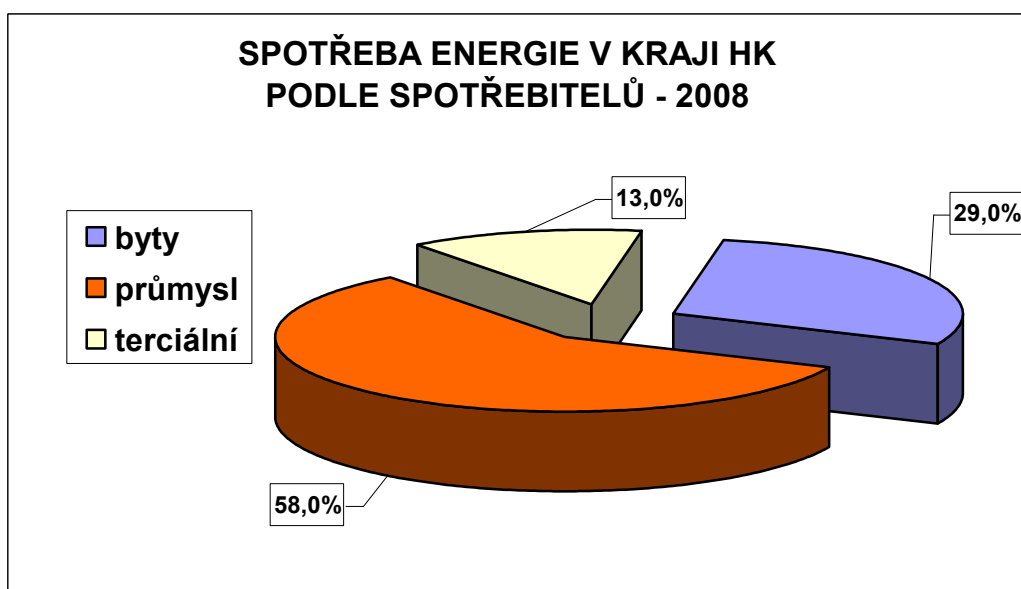
## Spotřeba energie v kraji

*Celková spotřeba energie 2008,  
rozdělení na odběr průmyslu, terciální sféry a domácností (TJ/r)*

TJ/rok	byty	průmysl	terciální	celkem
Spotřeba celkem	13 323,2	26 687,1	5 982,7	45 993,0
z toho: elektřina	3 476,9	8 542,5	879,4	12 898,8
plyn	4 234,1	7 151,9	969,3	12 355,3
teplo z EOP <sup>1/</sup>	946,8	761,6	349,9	2 058,3
ostatní	4 665,4	10 231,1	3 784,1	18 680,6

1/ energie dodávaná ze zdroje mimo kraj

*Rozdělení spotřeby energie v kraji – podle spotřebitele a podle paliva*



## Vývoj spotřeby energie v kraji

Dle §4 Zákona č.406/2000 Sb. je územní energetická koncepce zpracována na 20 let.

Při počátečním roku 2009 je tedy cílovým rokem energetické koncepce rok 2028.

Budoucí vývoj kraje a tedy i vývoj spotřeby energie v kraji v tomto časovém období je možno stanovit s pomocí údajů uvedených ve studiích rozvoje kraje, zejména v „Prognóze rozvoje území Královéhradeckého kraje“ (SURPMO Hradec Králové, 2002), „Rozbor udržitelného rozvoje území pro Královéhradecký kraj“ (EKOTOXA Brno 2008), „Strategie rozvoje Královéhradeckého kraje 2006 ÷ 2015“ (CEP – Centrum evropského projektování, Hradec Králové, 2007), „Program rozvoje Královéhradeckého kraje 2008 ÷ 2010“ (CEP, 2008).

### Vývoj spotřeby energie v bytové a terciární sféře

V „Prognóze“ je uvedeno, že ve výhledu lze očekávat pouze stabilizaci stávajícího počtu obyvatel, případně mírný úbytek (0,5%). V období do roku 2028 nedojde tedy v této sféře pravděpodobně k nárůstu spotřeby energie z hlediska nárůstu obyvatel, ale pouze v důsledku zvyšování komfortu bydlení – výstavba nových bytových a rodinných domů (nižší využití bytové plochy stávajících obytných budov) a tomu odpovídající ekvivalentní nárůst spotřeby energie související terciární sféry.

V období do roku 2028 lze v kraji předpokládat dle územních plánů jednotlivých správních obvodů, s přihlédnutím k dosavadním nárůstu počtu obydlených bytů výstavbu cca 12 300 bytů (v bytových i rodinných domech). Předpokládáme-li pro novou zástavbu průměrnou spotřebu energie na byt cca 56,3 GJ/r (teplo na vytápění a ohřev teplé vody cca 42,0 GJ/rok, ostatní - zejména elektrická - energie cca 14,3 GJ/rok; *spotřeba pro bydlení i související terciární sférou*) bude nárůst spotřeby energie v kraji v bytové a terciární sféře cca 700 TJ/r (teplo 520 GJ/rok, elektrická energie 180 TJ/rok). Z potřeby tepla na vytápění se bude cca 18 % (94 TJ/rok) kryto elektrickou energií.

Zmíněný rozsah nové výstavby je třeba brát dle praxe jako optimistickou variantu. Celkový nárůst spotřeby energie v bytové a terciární sféře je stanoven pro tři hladiny rozvoje s redukcí optimistického rozvoje na 75 % (střední) resp. 50 % (nízký). Odpovídající investiční náročnost na zajištění dodávky energie (zdroje a rozvody energie) byly stanoveny z měrné

hodnoty 4,1 mil. Kč/MW instalovaného tepelného výkonu (pro využití instalovaného výkonu 1 900 h/r). V měrné hodnotě je zahrnuta investice pro dodávka tepla (malé, střední i velké zdroje) i elektrické energie.

Nárůst spotřeby energie a investiční náklady – byty a terciární sféra

Varianta rozvoje	Teplo celkem	z toho: z elektrické energie	Teplo ostatní	Elektřina (vč. elektřiny na teplo)	Nárůst spotřeby celkem	Investice
	<i>TJ/rok</i>	<i>TJ/rok</i>	<i>TJ/rok</i>	<i>TJ/rok</i>	<i>TJ/rok</i>	<i>mil. Kč</i>
<b>optimistická</b>	520	94	426	274	700	420
<b>střední</b>	390	70	320	205	525	315
<b>nízká</b>	260	47	213	137	350	210

Vývoj spotřeby energie v průmyslové sféře

Z údajů uvedených v podkladových studiích vyplývá, že v období do cílového roku 2028 je k dispozici pro obsazení výrobními aktivitami celková plocha přibližně 260 ha v průmyslových zónách. Potenciální spotřebu energie pro nové průmyslové aktivity na této ploše lze velmi přibližně stanovit na základě průměrné spotřeby tepla a elektrické energie a poměrného obsazení zatím volných průmyslových zón.

Pro průměrné obsazení cca 60 pracovníků na 1 ha plochy průmyslového závodu a průměrné spotřebě energie na pracovníka 150 GJ/r (tepla a elektrické energie pro průměrnou výrobní činnost z hlediska měrné spotřeby energie na výrobek) je nárůst spotřeby energie stanoven pro tři úrovně poměrného obsazení průmyslových zón – 70 %, 50 % a 40 %. Elektřina (vč. elektřiny na teplo) je uvažována ve výši 45 % celkové spotřeby.

Nárůst spotřeby energie a investiční náklady – průmysl

Varianta rozvoje	Nárůst spotřeby energie celkem	z toho teplo (bez tepla z elektřiny)	elektřina (vč. elektřiny na teplo)	Investice
	<i>TJ/rok</i>	<i>TJ/rok</i>	<i>TJ/rok</i>	<i>TJ/rok</i>
<b>optimistická</b>	1 510	830	680	3 260
<b>střední</b>	1 080	590	490	2 340
<b>nízká</b>	860	470	390	1 860

U stávajících průmyslových závodů a provozoven terciální sféry bude v období let 2010 ÷ 2028 probíhat vývoj na základě vnějších vlivů, změn vnitřní struktury podniků a v souvislosti s případnou změnou vlastnických vztahů a délky a hloubky současné recese. Důsledkem bude rušení některých stávajících výrob bez náhrady nebo přechod na jinou výrobu. Vliv tohoto vývoje lze, i jen přibližně, velmi obtížně stanovit. Se stoupající finanční náročností energetických vstupů lze však předpokládat orientaci na výroby s nižší měrnou spotřebou energie. Tento efekt je v průběhu období do roku 2028 ohodnocen ve snížení stávající spotřeby primární energie v průmyslové sféře o 3,3 % a ve sféře terciální o 2,0 %.

Snížení tedy činí ve sféře

- průmyslové při současné potřebě cca 26 700 TJ/rok ⇒ 880 TJ/rok
- terciální při současné potřebě cca 5 980 TJ/rok ⇒ 120 TJ/rok.

Celkem tedy v průmyslových podnicích a provozovnách terciální sféry očekáváme snížení současné spotřeby v důsledku organizačních a technologických změn spotřeby o 1 000 TJ/rok.



Celkový nárůst spotřeby energie a investic na její zajištění ve všech sférách k roku 2028

<b>Rozvoj</b>	Nárůst spotřeby energie	IN na zajištění dodávky energie
	<i>(TJ/r)</i>	<i>(mil. Kč)</i>
optimistický	1 210	2 620
střední	605	1 320
pesimistický	210	460

Zde uvedený nárůst je nárůstem v případě, že nebudou realizována opatření, popsaná v dalších kapitolách koncepce.

## **2. ROZBOR MOŽNÝCH ZDROJŮ A ZPŮSOBŮ NAKLÁDÁNÍ S ENERGIÍ**

## 2. ROZBOR MOŽNÝCH ZDROJŮ A ZPŮSOBŮ NAKLÁDÁNÍ S ENERGIÍ

### 2.1. ZDROJE PALIV NA ÚZEMÍ KRÁLOVEHRADECKÉHO KRAJE

Na území Královéhradeckého kraje je velmi omezený výskyt zdrojů paliv, které jsou využívány pro výrobu energie.

Jediné ložiskové území v KHK je v Žacléři na kterém má povolení k těžbě černého uhlí firma GEMEC-UNION a.s., Jívka. Jedná se o dotěžování zbytkových zásob černého energetického uhlí na Dole Jan Šverma v Žacléři, a to povrchovým způsobem.

Významným palivovým zdrojem na území kraje je biomasa ve všech formách, které jsou využívány k výrobě paliv a energií. Velká část energeticky využívané biomasy je získávána na území kraje a to v nejrůznějších formách jako jsou dřevo, dřevní odpad, sláma, suroviny pro výrobu bioplynu apod.

### 2.2. ANALÝZA DOSTUPNOSTI PALIV A ENERGIE

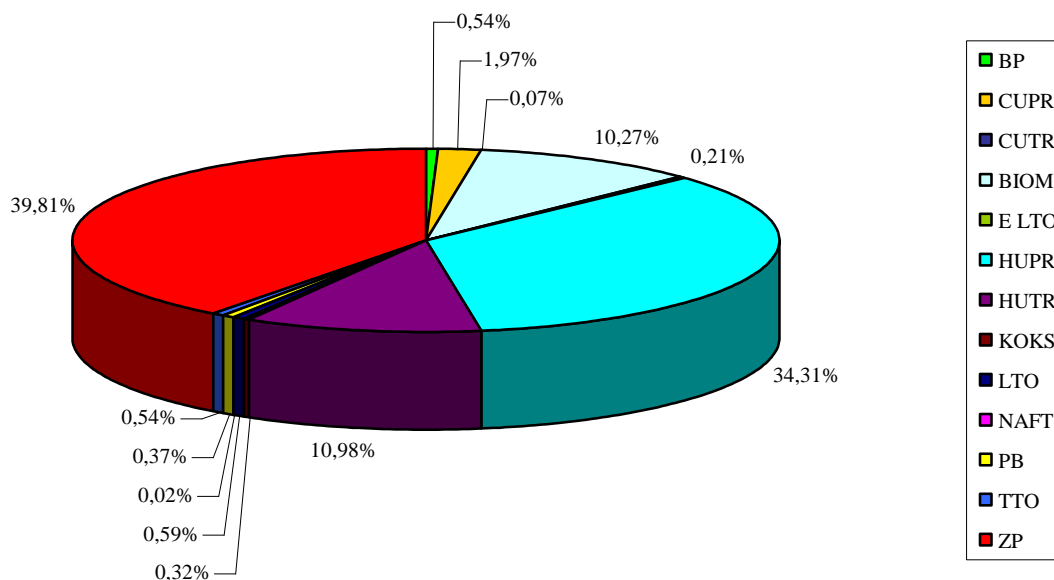
#### Spotřeba energie v kraji v roce 2008 činila :

spotřeba paliv v energetických zdrojích na území kraje	31 036 TJ/r
dodávka tepla ze zdroje CZT mimo území kraje	2 058 TJ/r
spotřeba el. energie	12 899 TJ/r
<b>celkem primárních energetických zdrojů</b>	<b>45 933 TJ/r</b>

#### Podíl jednotlivých druhů paliv v kraji (2008)

Palivo	BP	CUPR	CUTR	BIOM	E LTO	HUPR	HUTR	KOKS	LTO	NAFT	PB	TTO	ZP
(TJ/r)	166,82	611,13	22,60	3187,05	63,82	10649,93	3406,53	98,89	184,02	6,74	115,13	167,74	12355,5
( % )	0,54	1,97	0,07	10,27	0,21	34,31	10,98	0,32	0,59	0,02	0,37	0,54	39,81

## Spotřeba paliv v kraji Hradec Králové v roce 2008 [TJ/rok]



Je nutno upozornit na to, že v uvedeném množství paliv spalovaném na území kraje je též zahrnuto palivo spalované ve zdrojích s výrobou el. energie.

Při zanedbání malých kogeneračních plynových jednotek v několika městských zdrojích CZT (jejichž výroba el. energie je v rámci kraje zanedbatelná) se jedná o následující velké zdroje s dodávkou el. energie do sítě provozované na území kraje:

	výroba el. energie (GWh/r)	dodávka el. energie do sítě (GWh/r)	druh spalovaného paliva
Elektrárna EPO2 v Trutnově	833	720	hnědé uhlí + dřevní odpad
Teplárna TDK ve Dvoře Králové n. L.	13,5	8,1	hnědé uhlí + dřevní odpad
Teplárna TNA v Náchodě	32	26,6	hnědé uhlí
Teplárna v KRPA v Hostinném	58,9	42,3	zemní plyn

Stanovení spotřeby paliv

Pro stanovení spotřeby jednotlivých druhů paliv v kraji a v okresech je využito údajů o spotřebě paliv ve velkých a středních zdrojích (viz analýza správních obvodů v „Příloze“).

Velké a střední zdroje dodávají teplo do sféry bytové, průmyslové i terciární. Do bytové i terciární sféry je dodáváno teplo nejen z velkých a středních zdrojů, ale i z malých lokálních zdrojů o instalovaném výkonu nižším než 200 kW. Jak vyplývá z rozboru dodávky tepla do bytové sféry v předchozí kapitole, je podíl dodávky tepla z malých zdrojů dominantní.

Malé lokální zdroje spalují zemní plyn, nebo pevná a nebo kapalná paliva, případně pro výrobu tepla používají el. energii.

Spotřeba zemního plynu pro kategorii domácnosti je pro jednotlivé okresy i SO ORP známa. Pomocí těchto údajů lze tedy stanovit dodávku tepla z malých plynových zdrojů. Dodávka tepla z ostatních malých zdrojů spalujících pevná nebo kapalná paliva, nebo z malých elektrických zdrojů není nikde evidována (kromě některých zdrojů ve výkonovém rozsahu 50 – 200 kW).

Bilance dodávky tepla z malých zdrojů nespalujících zemní plyn a spotřeba paliv v těchto zdrojích, je proto stanovena následujícím způsobem.

Od spotřeby tepla bytové sféry v jednotlivých SO ORP (viz předchozí kapitola) je odečtena dodávka tepla z velkých a středních zdrojů do bytové sféry a dodávka tepla z plynových malých kotlů a dodávka tepla z malých elektrických zdrojů tepla.

Dodávka tepla z malých plynových zdrojů tepla je stanovena z celkové spotřeby plynu v domácnostech s uplatněním korekce (0,7) na spotřebu plynu pro vaření a s celoroční účinností plynových kotlů 85%.

Dodávka tepla z malých elektrických zdrojů tepla je stanovena z počtu obyvatel a průměrné měrné spotřeby el. energie pro výrobu tepla na obyvatele ve výši 0,5 MWh/r.

Uvedeným způsobem zjištěné množství tepla dodané z malých zdrojů nespalujících zemní plyn je přepočteno na množství paliva pomocí střední účinnosti 65%. Toto množství paliva je rozděleno na jednotlivé druhy v poměru (viz předchozí tabulka „Rozdělení paliv“):

hnědé uhlí	93 %
černé uhlí	1 %
Biomasa	3 %
Koks	1 %
LTO	1%

propan – butan            1 %

**Spotřeba paliv ve velkých zdrojích v SO ORP (TJ/r)**

Palivo	Biomasa	Bioplyn	Černé uhlí prachové	Černé uhlí tříděné	Dřevo	Extra lehký topný olej	Hnědé uhlí prachové	Hnědé uhlí tříděné	Jiná kapalná paliva	Jiná tuhá paliva	Jiná plynná paliva	Koks	Lehký topný olej	Nafta	Propanbutan	Těžký topný olej	Zemní plyn
Palivo značka	BIOM	BP	CUPR	CUTR	DREV	E LTO	HUPR	HUTR	JIKA	JITU	JIPL	KOKS	LTO	NAFT	PB	TTO	ZP
Jednotka	TJ/rok	TJ/rok	TJ/rok	TJ/rok	TJ/rok	TJ/rok	TJ/rok	TJ/rok	TJ/rok	TJ/rok	TJ/rok	TJ/rok	TJ/rok	TJ/rok	TJ/rok	TJ/rok	TJ/rok
<b>Broumov</b>																	697,3199
<b>Dobruška</b>						10,44396	10524	322,05	30	325,9992		444,00				1433	1034,572
<b>Dvůr Králové nad Labem</b>	7 005,2					3,09	39581,43						271				1667,279
<b>Hořice</b>								81,47									575,36
<b>Hradec Králové</b>	513,0					417,53352	30440,00	7819,86						10		649	7178,045
<b>Jaroměř</b>																	3602,684
<b>Jičín</b>						142,09							4,58		13		8521,452
<b>Kostelec nad Orlicí</b>	5 946,0						2650	3348				38,6				649	3066,409
<b>Náchod</b>							42250	1463,86					6,42			282	12071
<b>Nová Paka</b>																	2562,04
<b>Nové Město nad Metují</b>																	1402,823
<b>Nový Bydžov</b>						10,44	1996,992	971									3488,719
<b>Rychnov nad Kněžnou</b>	16 772,0						11175	401,6									4259,3
<b>Trutnov</b>	171 186,1		39250,76					1463,86		641947,8			600			211,6	1946,36
<b>Vrchlabí</b>												177,4				347	38415,09
<b>Součet za celý kraj</b>	201422,3	0	39250,76	0	0	583,60	140614,4	22052,7	30	642273,7	0	660	882	10	13	3571,6	90488,5

**Spotřeba paliv ve středních zdrojích v SO ORP (TJ/r)**

Palivo	Biomasa	Bioplyn	Černé uhlí prachové	Černé uhlí tříděné	Dřevo	Extra lehký topný olej	Hnědé uhlí prachové	Hnědé uhlí tříděné	Jiná kapalná paliva	Jiná tuhá paliva	Jiná plynná paliva	Koks	Lehký topný olej	Nafta	Propanbutan	Těžký topný olej	Zemní plyn
Palivo značka	BIOM	BP	CUPR	CUTR	DREV	E LTO	HUPR	HUTR	JIKA	JITU	JIPL	KOKS	LTO	NAFT	PB	TTO	ZP
Jednotka	TJ/rok	TJ/rok	TJ/rok	TJ/rok	TJ/rok	TJ/rok	TJ/rok	TJ/rok	TJ/rok	TJ/rok	TJ/rok	TJ/rok	TJ/rok	TJ/rok	TJ/rok	TJ/rok	TJ/rok
<b>Broumov</b>				3,00	576,26	266,88	110,50	28,32				1,00	551,02		209,50		4009,00
<b>Dobruška</b>		461,31		0,00	196,40	20,81		338,69								16,11	1722,60
<b>Dvůr Králové nad</b>																	
<b>Labem</b>		110,36			331,00			1321,93			13,46	23,00	117,15		148,61		693,31
<b>Hořice</b>				31,00	123,72			2407,45				58,98	178,49				2770,02
<b>Hradec Králové</b>	80,10	476,90		25,90	5616,15			424,48				206,72	366,35		0,73		8666,50
<b>Jaroměř</b>					100,00			140,16						5,84		410,73	6291,20
<b>Jičín</b>		145,18			1640,50	23,33	62,00	1248,90				178,32	35,83	10,43		101,93	7037,83



**Spotřeba paliv ve středních zdrojích v SO ORP (TJ/r)**

<b>Kostelec nad Orlicí</b>				2104,60				845,63				212,72	5,50				2488,42
<b>Náchod</b>		5184,47		30,90	1761,40			154,04				40,10	61,29	0,01	21,00		5947,59
<b>Nová Paka</b>					57,55			1396,88									807,86
<b>Nové Město nad</b>																	
<b>Metují</b>					40,00			165,99					0,32				1958,16
<b>Nový Bydžov</b>					230,00			256,75					32,24				1467,65
<b>Rychnov nad</b>																	
<b>Kněžnou</b>					864,00	83,48		473,80					57,93		47,00		2850,70
<b>Trutnov</b>	77,00	644,26		38,14	407,70	87,77		990,39				29,60	6,87	6,85	303,41		3194,70
<b>Vrchlabí</b>	409,20	444,71		28,00		52,36		668,25				173,35	68,39				4692,22
<b>Součet za celý kraj</b>	566,30	7467,204		156,94	14049,28	534,62	172,50	10861,66	0,00		13,46	923,79	1481,38	23,12	730,24	528,77	54597,76

## Spotřeba paliv v malých zdrojích v SO ORP (TJ/r)

Palivo	Biomasa	Bioplyn	Černé uhlí prachové	Černé uhlí tříděné	Dřevo	Extra lehký topný olej	Hnědé uhlí prachové	Hnědé uhlí tříděné	Jiná kapalná paliva	Jiná tuhá paliva	Jiná plynná paliva	Koks	Lehký topný olej	Nafta	Propanbutan	Těžký topný olej	Zemní plyn
Palivo značka	BIOM	BP	CUPR	CUTR	DREV	ELTO	HUPR	HUTR	JIKA	JITU	JIPL	KOKS	LTO	NAFT	PB	TTO	ZP
Jednotka	TJ/rok	TJ/rok	TJ/rok	TJ/rok	TJ/rok	TJ/rok	TJ/rok	TJ/rok	TJ/rok	TJ/rok	TJ/rok	TJ/rok	TJ/rok	TJ/rok	TJ/rok	TJ/rok	TJ/rok
Broumov	0	0	0	0,38	2,03	0,34	0,00	60,33	0,00	0,00	0,00	1,15	1,75	0,11	1,68	0,00	154,62
Dobruška	0	0	0	0,38	2,03	0,34	0,00	60,10	0,00	0,00	0,00	1,15	1,75	0,11	1,68	0,00	154,03
Dvůr Králové nad Labem	0	0	0	0,66	3,53	0,59	0,00	104,80	0,00	0,00	0,00	2,00	3,04	0,19	2,92	0,00	268,61
Hořice	0	0	0	0,31	1,66	0,28	0,00	49,18	0,00	0,00	0,00	0,94	1,43	0,09	1,37	0,00	126,05
Hradec Králové	0	0	0	1,38	7,37	1,24	0,00	218,52	0,00	0,00	0,00	4,18	6,35	0,40	6,09	0,00	560,08
Jaroměř	0	0	0	0,20	1,07	0,18	0,00	31,76	0,00	0,00	0,00	0,61	0,92	0,06	0,89	0,00	81,41
Jičín	0	0	0	0,84	4,47	0,75	0,00	132,63	0,00	0,00	0,00	2,54	3,85	0,24	3,70	0,00	339,95
Kostelec nad Orlicí	0	0	0	0,24	1,29	0,22	0,00	38,28	0,00	0,00	0,00	0,73	1,11	0,07	1,07	0,00	98,10
Náchod	0	0	0	0,83	4,45	0,75	0,00	132,04	0,00	0,00	0,00	2,53	3,84	0,24	3,68	0,00	338,43
Nová Paka	0	0	0	0,14	0,74	0,12	0,00	21,93	0,00	0,00	0,00	0,42	0,64	0,04	0,61	0,00	56,22
Nové Město nad Metují	0	0	0	0,32	1,71	0,29	0,00	50,82	0,00	0,00	0,00	0,97	1,48	0,09	1,42	0,00	130,25
Nový Bydžov	0	0	0	0,30	1,61	0,27	0,00	47,65	0,00	0,00	0,00	0,91	1,38	0,09	1,33	0,00	122,13
Rychnov nad Kněžnou	0	0	0	0,36	1,94	0,33	0,00	57,66	0,00	0,00	0,00	1,10	1,68	0,11	1,61	0,00	147,78
Trutnov	0	0	0	0,99	5,28	0,89	0,00	156,52	0,00	0,00	0,00	2,99	4,55	0,29	4,36	0,00	401,16
Vrchlabí	0	0	0	0,50	2,66	0,45	0,00	78,85	0,00	0,00	0,00	1,51	2,29	0,15	2,20	0,00	202,09
<b>Součet za celý kraj</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>7,84</b>	<b>41,84</b>	<b>7,04</b>	<b>0,00</b>	<b>1241,07</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>23,74</b>	<b>36,06</b>	<b>2,28</b>	<b>34,59</b>	<b>0,00</b>	<b>3180,93</b>

**Spotřeba paliv v domácnostech dle SO ORP (TJ/r)**

Palivo	Biomasa	Bioplyn	Černé uhlí prachové	Černé uhlí tříděné	Dřevo	Extra lehký topný olej	Hnědé uhlí prachové	Hnědé uhlí tříděné	Jiná kapalná paliva	Jiná tuhá paliva	Jiná plynná paliva	Koks	Lehký topný olej	Nafta	Propanbutan	Těžký topný olej	Zemní plyn
Palivo značka	BIOM	BP	CUPR	CUTR	DREV	ELTO	HUPR	HUTR	JIKA	JITU	JIPL	KOKS	LTO	NAFT	PB	TTO	ZP
Jednotka	TJ/rok	TJ/rok	TJ/rok	TJ/rok	TJ/rok	TJ/rok	TJ/rok	TJ/rok	TJ/rok	TJ/rok	TJ/rok	TJ/rok	TJ/rok	TJ/rok	TJ/rok	TJ/rok	TJ/rok
Broumov	0	0	0	0,39	2,07	0,35	0,00	61,25	0,00	0,00	0,00	1,17	1,78	0,11	1,71	0,00	127,64
Dobruška	0	0	0	0,34	1,82	0,31	0,00	53,93	0,00	0,00	0,00	1,03	1,57	0,10	1,50	0,00	95,33
Dvůr Králové nad Labem	0	0	0	0,68	3,65	0,61	0,00	108,36	0,00	0,00	0,00	2,07	3,15	0,20	3,02	0,00	191,54
Hořice	0	0	0	0,42	2,23	0,37	0,00	66,08	0,00	0,00	0,00	1,26	1,92	0,12	1,84	0,00	137,64
Hradec Králové	0	0	0	2,70	14,41	2,42	0,00	427,33	0,00	0,00	0,00	8,17	12,41	0,79	11,91	0,00	1441,15
Jaroměř	0	0	0	0,30	1,61	0,27	0,00	47,62	0,00	0,00	0,00	0,91	1,38	0,09	1,33	0,00	143,60
Jičín	0	0	0	1,09	5,81	0,98	0,00	172,31	0,00	0,00	0,00	3,30	5,01	0,32	4,80	0,00	359,06
Kostelec nad Orlicí	0	0	0	0,27	1,45	0,24	0,00	42,91	0,00	0,00	0,00	0,82	1,25	0,08	1,20	0,00	109,99
Náchod	0	0	0	1,20	6,42	1,08	0,00	190,37	0,00	0,00	0,00	3,64	5,53	0,35	5,31	0,00	422,81
Nová Paka	0	0	0	0,20	1,06	0,18	0,00	31,36	0,00	0,00	0,00	0,60	0,91	0,06	0,87	0,00	101,73
Nové Město nad Metují	0	0	0	0,37	1,98	0,33	0,00	58,67	0,00	0,00	0,00	1,12	1,70	0,11	1,64	0,00	103,71
Nový Bydžov	0	0	0	0,48	2,58	0,43	0,00	76,67	0,00	0,00	0,00	1,47	2,23	0,14	2,14	0,00	196,52
Rychnov nad Kněžnou	0	0	0	0,40	2,12	0,36	0,00	62,94	0,00	0,00	0,00	1,20	1,83	0,12	1,75	0,00	161,33
Trutnov	0	0	0	1,12	5,98	1,01	0,00	177,29	0,00	0,00	0,00	3,39	5,15	0,33	4,94	0,00	450,17
Vrchlabí	0	0	0	0,47	2,52	0,42	0,00	74,89	0,00	0,00	0,00	1,43	2,18	0,14	2,09	0,00	191,95
<b>Součet za celý kraj</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>10,44</b>	<b>55,70</b>	<b>9,37</b>	<b>0,00</b>	<b>1652,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>31,60</b>	<b>47,99</b>	<b>3,04</b>	<b>46,05</b>	<b>0,00</b>	<b>4234,17</b>

**Spotřeba zemního plynu s rozdělením do jednotlivých odběrových kategorií v roce 2008  
(údaje RWE)**

	A	B	C	D	
okres	velkoodběr	střední odběr	maloodběr	domácnost	Celkem
	tis.m <sup>3</sup> /rok	tis.m <sup>3</sup> /rok	tis.m <sup>3</sup> /rok	tis.m <sup>3</sup> /rok	tis.m <sup>3</sup> /rok
<b>HRADEC KRÁLOVÉ</b>	6 842	6 944	14 529	42 324	70 640
<b>NOVÝ BYDŽOV</b>	8 461	1 413	2 365	5 772	18 010
<b>Celkem okres</b>	15 303	8 357	16 894	48 096	88 650
<b>JIČÍN</b>	15 898	3 414	5 136	10 545	34 994
<b>HOŘICE</b>	3 107	1 434	1 794	4 042	10 377
<b>NOVÁ PAKA</b>	5 067	566	1 223	2 988	9 843
<b>Celkem okres</b>	24 072	5 414	8 153	17 575	55 214
<b>NÁCHOD</b>	21 279	3 608	5 564	12 417	42 868
<b>BROUMOV</b>	4 295	2 443	2 337	3 749	12 824
<b>JAROMĚŘ</b>	3 075	1 934	1 892	4 217	11 118
<b>NOVÉ MĚSTO N. MET.</b>	1 493	1 725	1 335	3 046	7 599
<b>Celkem okres</b>	30 141	9 711	11 128	23 429	74 409
<b>RYCHNOV N. KNĚŽNOU</b>	19 865	2 121	3 434	4 738	30 159
<b>DOBRUŠKA</b>	7 317	961	1 973	2 800	13 051
<b>KOSTELEČ N. ORLICÍ</b>	5 973	3 023	1 900	3 230	14 127
<b>Celkem okres</b>	33 155	6 106	7 307	10 768	57 336
<b>TRUTNOV</b>	1 458	2 629	8 297	13 221	25 605
<b>DVŮR KRÁLOVÉ N. L.</b>	0	1 178	3 444	5 631	10 253
<b>VRCHLABÍ</b>	39 490	2 356	3 913	5 631	51 391
<b>Celkem okres</b>	40 948	6 163	15 654	24 483	87 248
<b>Celkem kraj</b>	143 619	35 751	59 136	124 351	362 857

V porovnání s údaji z původní ÚEK se spotřeba ZP příliš nezměnila. Oproti roku 2000 se snížila o 0,5% a oproti roku 2001 o 8,5%.

## 2.3. ANALÝZA VÝROBNÍCH A DISTRIBUČNÍCH ENERGETICKÝCH SYSTÉMŮ

### 2.3.1 ZDROJE ENERGIE

#### Přehled velkých zdrojů v roce 2008

Místo-obec	SO ORP / Název zdroje	Palivo	Výkon [MW]
	<b>Broumov</b>		
Broumov	VEBA, textilní závody a.s. -BROUMOV závod Olivětín	ZP	15,114
Broumov	KOH-I-NOOR HARDTMUTH a.s.	ZP	12,5
Hynčice	Broumovské strojírny Hynčice, a.s.	ZP	8,1
	<b>Dobruška</b>		
České Meziříčí	Cukrovary TTD a.s., Cukrovar České Meziříčí	HUP/KOK S/JITU	58,7
Dobruška	Centrální zdroj tepla Dobruška, a.s.	ZP	14,763
Opočno	Bohemilk a.s. Opočno	TTO/ZP	18,8
Opočno	Bohemilk a.s. Opočno	ZP	18,8
Dobruška	KBA-Grafitec s.r.o.	ZP	4,3
	<b>Dvůr Králové nad Labem</b>		
Dvůr Králové nad Labem	ČEZ, a.s. Praha, OJ Elektrárny Poříčí - provoz Teplárna Dvůr Králové	HUP/BIO M/ZP/LTO	123,2
Hřibojedy	ZD Dubenec a.s. Hřibojedy	ZP	10,8
Mostek	TIBA,a.s.,závod 01 Mostek	HUP	16
Dubenec	PROAGRO Nymburk-Výkrmna brojlerů a odchovna kuřic Dubenec	ZP	3,2
Dvůr Králové nad Labem	TIBA, a.s. - závod Vorlech	ZP	0,401
Dvůr Králové nad Labem	STROJTEX a.s. strojírna Dvůr Králové n.L.	ZP	2,36
Kocbeře	PETER-GFK spol. s r.o.	ELTO	1,75
Litíč	ZD Dubenec a.s. - Litíč	ZP	4,82
	<b>Hořice</b>		
Hořice	Městská energetická - HOŘICE, s.r.o. - kotelna pod nemocnicí	ZP	6,095
Cerekvice nad Bystřicí	ČEPRO, a.s. - sklad PHL Cerekvice nad Bystřicí	ZP	1,46
Hořice	HACAR a.s. - lakovna a kotelna	ZP	2,51
Tis u Nového Hrádku	DETECHA, chemické výrobní družstvo	HUT	0,29
	<b>Hradec Králové</b>		
Černožice	HELIOR CZ, a.s. - TEVEX	HUP	33,6
Dobřenice	Jan Virag - Velkokapacitní výkrm brojlerů - farma Dobřenice	ZP	58,7
Hradec Králové	Fakultní nemocnice Hradec Králové	ZP	16,69
Hradec Králové	International Power Opatovice, a.s. - SRT Farářství	ELTO	45,0
Hradec Králové	FOMA BOHEMIA spol. s r.o.	ZP	20,1

Hradec Králové	International Power Opatovice, a.s. - ZVU	ELTO/ZP	90,0
Hradec Králové	BEZ MOTORY, a. s.	HUT/ZP	26,6
Nechanice	Družstvo producentů vepřového masa v Suché - výkrm prasat	HUT	5,61
Černilov	ROLANA spol. s r.o. farma - Újezd	TTO	25,7
Lhotka	ZD Dubenec a.s. - Lhotka, ustájení hospodářských zvířat	ZP	53,071
Hradec Králové	Jan Fišer - prádelna a čistírna	ZP	2,05
Hradec Králové	RUBENA a.s.	ZP	3,92
Hradec Králové	PETROF, spol. s r. o.	DREVO/N AFTA	2,02
Kosičky	Podnik pro výrobu vajec v Kosičkách, s.r.o.	ELTO	1,75
Lodín	.A.S.A. HP, spol. s r.o. skládka S-NO Lodín	ZP	4,82
Hradec Králové	Brzdové automobilové kotouče s.r.o.	ZP	3,677
Hradec Králové	AMATI-DENAK s.r.o. Kraslice - závod 5	ZP	0,93
Hradec Králové	WIEGEL CZ žárové zinkování s.r.o. - závod H. Králové	ZP	1,39
Třebechovice pod Orebem	TSS, spol. s r.o. - slévárna	ZP	2,84
	<b>Jaroměř</b>		
Jaroměř Pražské předměstí	TEPLO JAROMĚŘ s.r.o.	ZP	9,261
Jaroměř	ENERGETIKA s.r.o. Jaroměř - kotelna Na Zavadilce	ZP	8,14
Dolany - Svinišťany	Zemědělské družstvo Dolany - výkrm brojlerů Svinišťany	ZP	4,3
Jaroměř	KARSIT, s.r.o. - Jaromer	ZP	4,015
Velký Třebešov	Novopol a.s.	ZP	2,08
Velký Třebešov	CIHELNY STAMP MISKOLEZY s. r. o. - Cihelna Miskolezy	ZP	0,895
	<b>Jičín</b>		
Jičín	Seco GROUP a.s., odštěpný závod 02 AGS	ZP	19,2
Jičín	Městský bytový podnik Jičín - kotelna u stadionu	ZP	14,846
Jičín	Oblastní nemocnice Jičín a.s., nemocnice Jičín	ZP	14,49
Jičín	Městský bytový podnik Jičín - kotelna zahradnictví	ZP	5,39
Jičín	Technické služby města Jičína-Skládka Popovice- Libec	LTO	8,7
Valdice	Vězeňská služba České republiky věznice Valdice	ZP	10,66
Kopidlno	MAVE Jičín a.s. - středisko chov drůbeže Drahoraz	ZP	3,2
Jičín	RONAL CR s.r.o.	ZP	4,737
Kopidlno	CUKROVAR KOPIDLNO a.s. TEC	ELTO	1,75
Újezd pod Troskami	Sklopísek Střeleč, a.s.	ZP	1,012
Vršce	MAVE Jičín a.s.-Závod Vršce	ELTO/PB	2,76
	<b>Kostelec nad Orlicí</b>		
Častolovice	SAINT - GOBAIN ORSIL s.r.o.	ZP	13,41
Kostelec nad Orlicí	ROJEK dřevoobráběcí stroje a.s.	HUT/ZP	5,22
Týniště nad Orlicí	EKOOIL Lično, spol. s r.o. - chov drůbeže Nová Ves	ZP	6,592
Týniště nad Orlicí	MINISTERSTVO OBRANY ČR - VUSS PARDUBICE - 05-44-02/115	HUT	7,52
Týniště nad Orlicí	Elitex slévárna, a.s.	HUP/ZP	15,4
Týniště nad Orlicí	PIANA Týniště, a.s. - ul. T.G. Masaryka	DREVO/T TO	25,7
Doudleby nad Orlicí	CHARVÁT a.s.	ZP	3,2
Kostelec nad Orlicí	Federal-Mogul Friction Products a.s.	ZP	0,442
Kostelec nad Orlicí	Cihelna Kinský s r.o.-Záv.40 Kostelec - kot.a tech. bez odluč.	ZP	2,67
	<b>Náchod</b>		
Česká Skalice	TIBA, a.s. Dvůr Králové nad Labem, závod 03 Česká Skalice	ZP	7,8

Česká Skalice	PLATEX s.r.o.	ZP	7,8
Česká Skalice	ZEMKO k.s.	ZP	18,219
Hronov	TEXTONNIA CZECH s.r.o.	ZP	8,6
Hronov	Wikov MGI a.s.	ZP	6,4
Velké Poříčí	RUBENA a.s. - provoz Velké Poříčí	ZP	10,8
Náchod	KA-Contracting CR s.r.o., Teplárna Náchod, Plhovska 544, Náchod	ZP	115,3
Náchod-Bražec	BARTOŇ textilní závody a.s.	ZP	7,66
Police nad Metují	Veba textilní závody a.s. - Broumov závod 08 Police n./Met.	ZP	9,2
Police nad Metují	Kovopol a.s.	TTO/LTO	8,7
Studnice	Provena, a.s. - chov prasat Třtice	HUT	5,61
Bezděkov nad Metují	XAVERgen, a.s. - farma Bezděkov	HUT	2,193
Červený Kostelec	Oerlikon Czech s.r.o., Saurer Czech Republic s.r.o.	ZP	2,8
Česká Skalice	Farmet a.s.	ZP	0,95
	<b>Nová Paka</b>		
Nová Paka	LOHMANN & RAUSCHER s.r.o. - Závod Nová Paka	ZP	5,6
Nová Paka	Silniční technika, a.s.	ZP	11,64
Nová Paka	TermoReal s.r.o. - teplárna Studénka	ZP	6,592
	<b>Nové Město nad Metují</b>		
Nahořany	Provena, a.s. - chov prasat Nahořany	HUP	16
Nové Město nad Metují	NUTRICIA DEVA, a.s.	ZP	6,5
Nové Město nad Metují	Ammann Czech Republic a.s.	HUT/ZP	35,96
	<b>Nový Bydžov</b>		
Měník	Agropodnik Humburky, a.s. - vepřín Měník	ZP	10,8
Králíky	Rolnická a.s. Králíky - středisko Králíky	HUT	5,22
Nový Bydžov	NOBYKO, s.r.o	ZP	14,814
Nový Bydžov	PML Protein.Mléko.Laktóza, a.s.	ZP	24
Nový Bydžov	Oblastní nemocnice Jičín a.s., nemocnice Nový Bydžov	ZP	10,17
Nový Bydžov	M - SILNICE a.s. - OZ 02 Nový Bydžov - kotelna na hnědé uhlí	HUT	5,82
Městec u Nahořan	NAHOŘANSKÁ a.s., velkokapacitní kravín	HUP	16
Skřivany	ALCAN PACKAGING SKŘIVANY s.r.o.	ZP	1,16
Šaplava	Rolnická a.s. Králíky - středisko Šaplava	ZP	1,39
	<b>Rychnov nad Kněžnou</b>		
Kvasiny	Škoda Auto a.s., Mladá Boleslav - závod Kvasiny	ZP	53,071
Rokytnice v Orlických horách	CENTEP, spol. s r.o.	DREVO/HUT	8,91
Rychnov nad Kněžnou	Oblastní nemocnice Rychnov nad Kněžnou a.s.	ZP	9,4
Rychnov nad Kněžnou	TEPELNÉ HOSPODÁŘSTVÍ Rychnov nad Kněžnou s.r.o. - výtopna Draha	HUP	26
Solnice	Alfa Plywood a.s.	ZP/DREVO	23,8
Vamberk	ESAB VAMBERK, s.r.o.	HUP/ZP	34,85
Vamberk	V A M B E K O N , s. r. o. - kotelna Struha	ZP	10,59
Rychnov nad Kněžnou	KDR - Kovodružstvo Rychnov nad Kněžnou v konkurzu	ZP	4,82
Rychnov nad Kněžnou	Parabit Technologies, s.r.o.	ZP	1,149
Rychnov nad Kněžnou	FAB s.r.o.	ZP	2,516
Skuhrov nad Bělou	J. PORKERT a.s. - slévárna a strojírna	ZP	4,5
Solnice	DŽV Rychnov nad Kněžnou - provoz Ještětice	ZP	1,495
	<b>Trutnov</b>		
Janské Lázně	ČEZ, a. s. Praha, OJ Elektrárny Poříčí - CV Janské Lázně s.p.	ZP	14,88

Malé Svatoňovice- Odolov	Vězeňská služba České republiky - Věznice Odolov	HUT	5,61
Trutnov	Oblastní nemocnice Trutnov a.s., Spalovna neb. odpadu	ZP	7,8
Trutnov	ČEZ, a. s. Praha, OJ Elektrárny Poříčí - zál. zdroj Pekárna DSM	ZP	5,6
Trutnov 3	ČEZ, a. s. Praha, OJ Elektrárny Poříčí, prov. Elektrárna Poříčí	CUP/DRE VO/JITU/L TO	538
Velké Svatoňovice	ROTOPRINT, spol. s r.o. - provozovna Velké Svatoňovice	ZP	10,59
Trutnov	Společnost Horní Labe a.s. - skládka Kryblice 2	HUT	2,193
Svoboda nad Úpou	KRKONOŠSKÉ PAPIRNY a.s. Závod 2 Mladé Buky	ZP	0,68
Pilníkov	Slévárna a strojírna, a.s.	TTO	3,2
Svoboda nad Úpou	Krkonošské papírny a.s. - závod 3 Dehtochema	ZP	1,3
	<b>Vrchlabí</b>		
Černý Důl	Mileta a.s. - závod 09 úpravna	ZP	7,8
Hostinné	Krkonošské papírny a.s. - závod 1, závod 2	TTO/ZP	88,00
Rudník	AVON AUTOMOTIVE a.s.	ZP	10,6
Rudník	TEXLEN, a.s. - závod Tkalcovna Mladé Buky, prov. Úpravna Rudník	ZP	10,5
Vrchlabí	KABLO ELEKTRO a.s. Vrchlabí	ZP	20,6
Vrchlabí	OPTREX Vrchlabí	ZP	6,4
Vrchlabí	TEPLO KRKONOŠE a.s. - plynová kotelná Liščí kopec Vrchlabí	ZP	15,6
Dolní Branná	Marius Pedersen a.s. - skládka Dolní Branná	ZP	4,3
Dolní Branná	Krkonošské papírny a.s. - závod 2 - Dolní Branná	ZP	0,675
Vrchlabí	ŠKODA AUTO a.s. - závod Vrchlabí	ZP	46

### **Přehled středních zdrojů v roce 2008**

(Detailní přehled středních zdrojů je uveden v příloze u jednotlivých správních obvodů)

KÓD ORP	SO ORP	Celkový instalovaný výkon (MW)	Celkový počet zdrojů
5201	Broumov	44,967	35
5202	Dobruška	21,188	27
5203	Dvůr Králové nad Labem	23,985	36
5204	Hořice	49,424	47
5205	Hradec Králové	124,119	142
5206	Jaroměř	46,628	55
5207	Jičín	151,813	131
5208	Kostelec nad Orlicí	45,809	49
5209	Náchod	72,673	82
5210	Nová Paka	79,73	24
5211	Nové Město nad Metují	44,325	27
5212	Nový Bydžov	31,462	49
5213	Rychnov nad Kněžnou	37,029	47
5214	Trutnov	42,968	50
5215	Vrchlabí	48,178	76
	<b>Celkem</b>	<b>864,298</b>	<b>877</b>



## 2.2.2 DISTRIBUČNÍ SYSTÉMY

### Zásobování plynem

#### Současný stav plynofikace :

Královéhradecký kraj je zásobován zemním plynem z vysokotlakých plynovodů, které jsou ve vlastnictví RWE. Krajem procházejí následující trasy VTL plynovodů :

- VTL plynovod Přelouč - Chlumeck nad Cidlinou - Nový Bydžov - Konecchlumí - Nová Paka, který pokračuje do okresu Semily.

- VTL plynovod Pardubice - Hradec Králové - Hořice - Konecchlumí - Jičín, který pokračuje do okresu Semily.

- VTL plynovod Pardubice - Hradec Králové - Jaroměř - Kleny - Náchod - Broumov , z něhož odbočují VTL plynovody :

- VTL plynovod Jaroměř - Dvůr Králové - Nová Paka a Hostinné - Vrchlábí, z něhož odbočují VTL plynovody do Žacléře, Pece pod Sněžkou a Špindlerova Mlýna a

- VTL plynovod Kleny - Červený Kostelec - Trutnov – Vrchlábí a

- VTL plynovod Seč - Vamberk - Rychnov nad Kněžnou - Dobruška, z něhož odbočují VTL plynovody do Skuhrova nad Bělou a do Českého Meziříčí a Opočna

- VTL plynovod Hradec Králové - Týniště nad Orlicí - Rychnov nad Kněžnou

Královéhradecký kraj má vysoký stupeň plynofikace. Dodávka zemního plynu odběratelům se uskutečňuje středotlakými a nízkotlakými plynovody z regulačních stanic, které jsou rozmístěny po území kraje.

### Plynofikace nových lokalit:

Do budoucna se počítá s plynofikací dalších lokalit, které bude možno plynofikovat buď ze stávajících regulačních stanic po jejich rekonstrukci nebo rozšíření, případně ze stanic nově vybudovaných. Některé obce mohou být napojeny na stávající středotlaké místní plynovodní sítě v sousedních obcích, které mají vyhovující dimenze potrubí a dostatečné tlakové poměry.

Plynofikace těchto dalších lokalit bude závislá hlavně na zájmu obcí na její realizaci a na zajištění finančních prostředků.

Pro další rozvoj plynofikace se předpokládá výstavba těchto plynárenských zařízení :

VTL plynovody - nové trasy se v Královéhradeckém kraji nenavrhují.

#### **SO ORP Hradec Králové :**

- STL plynovody včetně přípojek ve Smiřicích pro katastrální území Rodov

#### **SO ORP Hořice :**

- STL plynovody - nové trasy v ulici Otakarova a okolí

#### **SO ORP Trutnov :**

- STL plynovody - nové trasy v lokalitě Červený kopec

### **Zásobování elektrickou energií**

Provozovateli elektrické sítě na území Královéhradeckého kraje jsou ČEPS a.s. a ČEZ Distribuce a.s. Zařízení 400 kV a 220 kV jsou ve správě ČEPS a.s. Zařízení 110 kV provozuje ČEZ Distribuce a.s. se sídlem v Děčíně (Teplická 874/8, 405 02 Děčín 4) a ve stávajícím organizačním členění nejsou distribuční centra ani provozní správy.

Systém 110 kV se rozvíjí podle nárůstu výkonového zatížení. Současně jsou posilovány a rekonstruovány stávající trasy, které již nevyhovují zvyšujícím se požadavkům na přenášený výkon. Systém vysokého napětí se výhledově bude posilovat výstavbou nových vedení, zdvojováním, případně rekonstrukcí stávajících vedení. Transformační stanice (TS) jsou budovány průběžně s ohledem na požadavky odběratelů a předpokládaný výhled nárůstu odběrů el. energie. Zajištění napájení výhledových zástavbových lokalit měst a obcí a s tím

spojené vybudování nových TS, případně výměna transformátorů ve stávajících TS, je řešeno v ÚPSÚ jednotlivých měst a obcí. Realizace je pak prováděna průběžně dle skutečných potřeb, aby nedošlo k ohrožení zásobování el. energií. Systém nn bude v nově budované zástavbě prováděn převážně jako kabelový.

### Stávající stav

Zásobování Královéhradeckého kraje elektrickou energií je z hlediska nejen současného odběru, ale i výhledových potřeb dobře zajištěno. Energetický systém je orientován na nadřazenou přenosovou soustavu 400 kV reprezentovanou elektrickou stanicí pro transformaci (transformovnou – TR) 400/110 kV Neznášov, která výkonově zajišťuje distribuční systém 110 kV převážné části Královéhradeckého kraje. Mimo výše uvedeného energetického bodu, je zásobování Královéhradeckého kraje spojeno s okrajovou dodávkou el. energie z TR 400/110 kV Bezděčín a Krasíkov.

Předmětné území je celoplošně zajištěno systémem 35 kV. Výjimkou jsou městské rozvodné systémy, které v několika případech jsou provedeny napětím 6 kV případně 10 kV. Do sféry 10 kV systému spadá i východní část Krkonoš, která je orientována na TR 35/10 kV Špindlerův Mlýn. V současné době zásobuje řešené území 22 transformoven VVN/VN s úhrnným transformačním výkonem 1190 MVA. Z uvedeného počtu se na přímém zásobování obyvatelstva, služeb a průmyslu zásobovaném ze systému VN podílí 14 transformoven 110/35 kV (1050 MVA). Průmyslový odběr s vyšším nárokem na elektrický příkon včetně drážní trakce, zajišťuje 9 transformoven 110/VN ( 140 MVA), z nichž jedna TR (důl Stachanov) je mimo provoz.

Základním zásobovacím bodem energetického systému Královéhradeckého kraje je transformovna 400/110 kV Neznášov. V souvislosti s tímto napájecím bodem prochází řešeným územím vedení 400 kV s celostátní nadřazeností v trase:

V 453 Krasíkov - Neznášov

V 452 Neznášov - Bezděčín

Mimo výše uvedenou transformovnu Neznášov spolupracují se systémem 110 kV tepelné elektrárny Poříčí II (EPO II), elektrárna Opatovice (EOP).

Dále je realizována mezinárodní spolupráce s polským energetickým systémem vzájemnými dodávkami el. výkonu ve směru TR Náchod - TR Kudowa Zdroj a TR Poříčí - TR Bogušov s cílem omezit vliv provozu EPO II z hlediska ekologických požadavků.

V systému VN se z výrazných výroben podílí na energetické bilanci teplárny Náchod , Dvůr Králové nad Labem, kogenerační jednotka v KRPA Hostinné a další závodní elektrárny či MVE různých soukromých vlastníků a firem. Dispoziční výkon z těchto zdrojů je pouze lokálního významu. Hlavním nositelem zásobování je celostátní energetický systém. Na území Královéhradeckého kraje se nepředpokládá výstavba další transformovny 400/110 kV, ani realizace výrazného energetického zdroje.

Energetický systém a tudíž i výkonová bilance Královéhradeckého kraje bude však výrazně ovlivněna výstavbou velkého energetického zdroje situovaného na rozhraní Středočeského, Královéhradeckého a Pardubického kraje v lokalitě Tetov. V souvislosti s tímto energetickým zdrojem je nutno počítat s rozvojem nadřazené soustavy 400 kV pro vyvedení elektrického výkonu. Koncepčním předpokladem, který se přímo dotýká Královéhradeckého kraje je realizace dvojitého vedení 400 kV ve směru z navrhované lokality Tetov do TR Neznášov. Dalším vedením , které se však nachází mimo řešené území, ale souvisí s výhledovým zdrojem Tetov, je zasmyčkování stávajícího vedení 400 kV TR Týnec nad Labem - TR Krasíkov a realizace vedení 400 kV v trase Tetov - TR Čechy střed. Obě uvedené trasy jsou vedeny mimo území Královéhradeckého kraje.

Celkovou výkonovou bilanci kraje může ovlivnit v současné době nespecifikovaný průmyslový odběr u subjektů, které v budoucnu obsadí zatím ne zcela využitá průmyslová zóna v jednotlivých městech. Jeho zajištění lze však řešit ze systému VVN nebo VN. Přestože stávající počet a prostorové rozložení transformoven VVN/VN je schopno výkonově vykryt předpokládané zvýšení odběru elektrické energie, jsou v rámci Královéhradeckého kraje prostory (viz bližší určení v textu u jednotlivých okresů), které z technicko-ekonomických důvodů již v současné době vyžadují realizaci samostatného napájecího bodu VVN/VN včetně vedení 110 kV. Jedná se především o prostor Broumovského výběžku a Jaroměř.

Vzhledem k tomu, že Královéhradecký kraj zahrnuje území bývalých pěti okresů spadajících do tří distribučních center ČEZ s rozdílnými specifickými problémy, lze zásobování elektrickou energií charakterizovat následovně.

### **Okres Hradec Králové**

Největším problémem, který lze očekávat ve výhledu bude zajištění elektrického výkonu pro východní a západní část města Hradec Králové. Nové průmyslové aktivity a především skokové nárůsty elektrického výkonu, budou vyžadovat realizaci dvou nových transformoven 110/35 kV. Ve výhledových plánech ČEZ je jejich realizace předpokládána a rozvodný systém VVN i VN je na tento stav připraven. Termín výstavby předmětných TR lze očekávat v období 2009 – 2015. Rozvoj území v prostoru Nového Bydžova je z hlediska zásobování elektrickou energií dobře zajištěn a nevyžaduje výrazných investic. Poněkud závažnější situace se jeví v lokalitě města Chlumeck nad Cidlinou. Zde by v případě mimořádných výkonových požadavků bylo nutno provést výstavbu další TR 110/35 kV.

### **Okres Jičín**

Předpokládaný rozvoj území je především specifikován do lokalit města Jičín, Nová Paka a Hořice. Z hlediska zásobování elektrickou energií je jediným problémem, který bude vyžadovat výstavbu nové transformovny 110/35 kV prostor Hořic v Podkr. Termín realizace není stanoven, výstavba tohoto napájecího bodu bude odvozena z výkonových požadavků území. Předpokládaná podnikatelská aktivita v prostoru mezi Jičínem a Novým Bydžovem, je záležitostí rozvodného systému VN, který je přenosově schopen zajistit zásobování el. energií vzhledem k tomu, že zájmové území se nachází mezi dvěma transformovkami 110/35 kV. Z důvodu provozního zajištění území, bude realizováno nadzemní vedení VVN (2 x 110 kV) TR Staré Místo – TR Nový Bydžov.

### **Okres Náchod**

Nejvíce problematická v tomto okrese je oblast Broumovska a jeho výhledové zásobování elektrickou energií. Předmětné území tvořící okraj zásobovací sféry TR Police nad Metují je v současné době zajištěno ze systému VN. Jelikož zásobovací situace vyžadovala okamžité řešení, byla v předstihu provedena výstavba nadzemního vedení 2 x 110 kV v trase TR Police nad Metují – Broumov s provozním systémem 35 kV. Současné řešení je provizorním opatřením s předpokladem uvedení nové TR 110/35 kV Broumov – Křinice do provozu k roku 2015.

Pro vyvedení elektrického výkonu z TR Neznášov do oblasti okresu Náchod bude realizováno nadzemní vedení 2 x 110 kV v trase Neznášov –Náchod. Toto vedení bude součástí výkonového zajištění systému 110 kV ve východní části kraje. Výrazné požadavky

podnikatelských aktivit v prostoru města Jaroměř, si vynutí realizaci samostatné transformovny 110/35 kV.

### **Okres Rychnov nad Kněžnou**

Zásobování okresu elektrickou energií nevyžaduje v současné době, ani ve výhledu mimořádná opatření v oblasti výstavby nových TR. Jediným prostorem s nárokem na vyšší el. příkon, může být průmyslová lokalita Týniště nad Orlicí. S ohledem na realizovanou drážní měnírnu ČD v okrajové části města bude využito této měnírny k rozšíření o transformaci 110/35 kV. Na zásobování oblasti Orlických hor elektrickou energií se podílí TR Dobruška a z východní strany transformovna Žamberk.

### **Okres Trutnov**

Zásobování předmětného okresu elektrickou energií je z hlediska současných potřeb velmi rozdílné. Jižní část území, která vykazovala nedostatečné zajištění byla v roce 2002 převedena na novou TR 110/35 kV v Lipnici. Vážný stav v zásobování el. energií je očekáván ve východní části horské oblasti Krkonoš, zásobovanou systémem 10 kV, výkonově orientovanou na transformovny 35/10 kV Rudník a Pec pod Sněžkou. Tuto technicky nevýhodnou situaci řeší z části nově vybudované vedení 2x110 kV Poříčí – Horní Maršov, v současné době provozované napětím 35 kV. Ve výhledu převezme zásobování této části Krkonoš nová transformovna 110/35 kV Horní Maršov, na kterou bude napojena oblast Pece pod Sněžkou, Albeřic, Lýsečín, Rýchor a Janských Lázní. V prostoru Žacléřska je situace v systému VN stabilizována. Specifickou záležitostí v zásobování el. energií, jsou střední Krkonoše, které jsou orientovány na rozvodnu 110/35/10 kV ve Vrchlabí a odtud po vedeních 35 a 10 kV veškeré odběry v daném území. Mezi důležité body energetického systému středních Krkonoš patří transformovny 35/10 kV ve Špindlerově Mlýně a ve výše zmíněném Rudníku. Horská část středních Krkonoš a jihovýchodní okraj této oblasti je zásobován systémem 10 kV řešeným převážně zemními kabely. V případě vzniku zcela mimořádného výkonového nárůstu ve střední části Krkonoš, bylo by nutné tento požadavek řešit výstavbou nové transformovny 110/35 kV Špindlerův Mlýn. Uvažovaná transformovna byla by situována do prostoru stávající rozvodny 35/10 kV Špindlerův Mlýn. Termín realizace není stanoven. Rovněž uvažovaný výstavní areál situovaný do prostoru Horního Starého Města u

Trutnova s výrazným výkonovým požadavkem bude v případě realizace zásobován ze samostatné TR 110/35 kV.

### **Analýza zásobování el. energií**

Území Královéhradeckého kraje je z celoplošného hlediska řešeno systémem 35 kV, soustavou páteřních (kmenových) vedení vzájemně propojujících jednotlivé transformace 110/35 kV. Vzhledem k tomu, že systém 35 kV byl budován od roku 1952, jako jediný napěťový rozvod nahrazující mnohačetné napěťové systémy, je řada z těchto vedení na hranici fyzické životnosti. Jejich obnova bude s nárůstem výkonových požadavků odběru provozní nutností. V městských aglomeracích jsou uplatněny rozvodné systémy 6 kV a 10 kV. Především rozvod 10 kV je provozován v městském systému Trutnova, Náchoda, Jičína, Nového Bydžova, Rychnova nad Kněžnou, Hořic, Nové Paky, částečně v centrální části Hradce Králové a především ve východní a střední části Krkonoš, soustředěné kolem transformací 35/10 kV Špindlerův Mlýn a Pec pod Sněžkou. Systém 6 kV je provozován v rozvodném systému Dvora Králové nad Labem a Smiřic (připravuje se přechod na 35 kV). V souvislosti s provozem výše uvedených napěťových systémů je prováděna obnova, případně realizace nových městských transformací z důvodů výkonových nárůstů nebo dožití původního zařízení. Pro zásobování obyvatelstva a služeb je vybudováno značné množství distribučních trafostanic, které s ohledem na zvýšení spolehlivosti a kvality dodávky elektřiny a v souladu s územním plánem rozvoje kraje, bude nutno zvětšit. Do této problematiky spadá i rozvoj sítí nízkého napětí který patří v současné době k slabším článkům rozvodné soustavy. Příčinou tohoto stavu je především stáří u podstatné části venkovních sítí a dále výrazný nárůst spotřeby elektrické energie. Přestože probíhá obnova rozvodného systému NN, nedaří se žádoucím tempem tyto rekonstrukce realizovat pro velký rozsah zařízení.

Rozvody NN jsou nejrůznějšího provedení. V místech kde dochází k obnově vedení a situace to umožňuje se průběžně přechází na podzemní vedení. Je mnoho lokalit, kde jsou nadzemní vedení NN zastaralá a poruchová. V mnoha lokalitách dochází k častým výpadkům v zásobování elektřinou vlivem poruch a kalamitních situací.

K prevenci těchto nežádoucích situací je třeba na krajské i místní úrovni vyvíjet tlak na provozovatele rozvodů NN, především v tom směru, aby se zjednodušila komunikace na místní úrovni (především při kalamitách a živelných pohromách) a nebylo třeba veškeré požadavky a připomínky projednávat přes příslušné centrální orgány ČEZ. Dále by bylo účelné v rámci krajské krizové komise soustřeďovat poznatky o místech častých poruch a

výpadků sítí VN a NN zejména tam, kde jsou těmito výpadky postiženy prioritní objekty. Na základě těchto informací prosazovat na úrovni orgánů kraje vůči dodavateli elektřiny požadavky na zajištění stability dodávek elektřiny posilováním přenosových výkonů, zokruhováním sítí, či zajišťováním náhradních zdrojů.

Zvýšená pozornost ze strany ČEZ je věnována průmyslově se rozvíjejícím centřům, jakými je Hradec Králové, Dvůr Králové nad Labem a Jaroměř v zajištění dostatečného el. výkonu výstavbou nových transformací 110/35 kV včetně obnovy rozvodného zařízení v systému VVN, VN a NN.



## **Z á s o b o v á n í t e p l e m**

Vytápění stávajících objektů ve městech a obcích Královéhradeckého kraje se v současné době provádí různým způsobem podle dostupnosti jednotlivých druhů energií a to :

- lokálními topidly a nebo malými zdroji ústředního a etážového vytápění do výkonu 50 kW na spalování pevných paliv nebo zemního plynu, v některých případech elektrickou energií (přímotopy, akumulární vytápění, výjimečně tepelná čerpadla)
- zdroji tepla středních výkonů (blokových kotelen o výkonech 50 až 200 kW), původně v některých případech provozovaných na spalování pevných a kapalných paliv, současně převážně převedených na zemní plyn
- zdroji tepla větších výkonů (městských a průmyslových o výkonech 0,2 až 5,0 MW), původně na pevná a kapalná paliva, v současné době většinou na zemní plyn
- velkými soustavami centralizovaného zásobování teplem, se zdroji o výkonu desítek nebo stovek MW, které jsou provozovány v těchto městech Královéhradeckého kraje :
  - soustava CZT Hradec Králové, pro níž je zdrojem tepla Elektrárna Opatovice nad Labem (dále jen EOP), která dodává teplo pro vytápění, ohřev teplé vody užitkové i pro technologickou potřebu do Hradce Králové i dalších míst (EOP je situována mimo území Královéhradeckého kraje). Centrální zdroj tepla (EOP) je opatřen odpopílkovacím a odsiřovacím zařízením, dodávka tepla do předávacích stanic ve městě Hradec Králové se uskutečňuje horkovodními rozvody tepla.
  - soustava CZT města Náchod zásobuje teplem stávající bytovou, občanskou i průmyslovou zástavbu ve městě. Zdrojem tepla je teplárna Náchod (TNA), která vyrábí elektřinu a teplo. Rozvod tepla ve městě je zajištěn středotlakými parovody.
    - soustava CZT města Dvůr Králové nad Labem zásobuje teplem stávající bytovou, občanskou i průmyslovou zástavbu. Zdrojem tepla je teplárna Dvůr Králové (TDK), umístěná prakticky ve středu města. Rozvod tepla ve městě je zajištěn středotlakými parovody.
  - soustava CZT elektrárna Poříčí u Trutnova (dále jen EPO2). Zdrojem tepla je tepelná elektrárna s odběrem tepla . Soustava CZT dodává teplo jednak parovodem do Trutnova, Svobody nad Úpou, Janských Lázní, Maršova a Radvanic a horkovodem do Trutnova a Úpice.

## 2.3 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU ZÁSOBOVÁNÍ ÚZEMÍ KRAJE ENERGIÍ

### Hodnocení systému zásobování energií

#### *Zásobování energií všeobecně*

Spotřeba celkové energie tj. tepla (z CZT nebo lokálních zdrojů) a el. energie je nejvyšší v SO ORP Hradec Králové (včetně dodávky tepla z Elektrárny Opatovice) a v SO ORP Trutnov. V dalších SO ORP je podstatně nižší.

Z hlediska podílu spotřeby bytové ku průmyslové sféře má nejvyšší podíl SO ORP Jičín.

Naopak nejvyšší podíl spotřeby průmyslové sféry vůči bytové sféře vykazuje SO ORP Trutnov.

#### *Zásobování teplem*

Celková spotřeba tepla bytové, průmyslové a terciární sféry v jednotlivých SO ORP má podobný charakter jako dodávka celkové energie. Podíl dodávky tepla z jednotlivých druhů zdrojů je však velmi rozdílný. Ve všech okresech je podstatný vliv dodávky tepla z malých zdrojů.

V dodávce tepla pouze do bytové sféry jsou však dominantní malé lokální zdroje. To platí i pro SO ORP Hradec Králové, i když je respektována dodávka tepla z EOP.

Z hlediska podílu v oblasti malých lokálních zdrojů jsou mimo malých plynových zdrojů (domovní kotle a WAW) velmi významné i „ostatní“ malé zdroje, tedy prakticky lokální uhelné zdroje (více než 90% podíl v „ostatních“ zdrojích).

Forma zásobování teplem na území kraje je odvozena od plošné hustoty spotřeby tepla v jednotlivých městech a obcích území.

Ve městě Hradec Králové a téměř ve všech dalších větších městech v území jsou soustavy centralizovaného zásobování teplem (CZT), které se podílí různou měrou na zásobování bytové, průmyslové a terciární sféry.

Největší soustavy CZT jsou ve městě Hradci Králové a městech Trutnov, Náchod a Dvůr Králové nad Labem.. Soustava CZT v Trutnově zásobuje teplem nejen město Trutnov, ale i města Janské Lázně, Svoboda nad Úpou a Úpici a mnoho dalších obcí v okolí.

Přehled soustav CZT na území kraje (dle správních obvodů) a jejich podíl na zásobování měst, kde je umístěn zdroj CZT, je patrný z tabulky na následující straně. V případech, kdy CZT zásobuje kromě bytové sféry i průmysl nebo terciární sféru, je v tabulce uveden i podíl z celkové dodávky tepla pro tyto tři druhy odběru.

Podíl dodávky tepla ze soustav CZT v uvedených lokalitách se do budoucna nebude příliš zvyšovat, uvažuje se pouze zahušťování odběrů.

Kromě uvedených soustav CZT (velké zdroje tepla) zajišťují v některých městech zásobování teplem též blokové kotelny (střední zdroje tepla) vytápějící vždy několik objektů. Tepelné výkony těchto zdrojů jsou však relativně nízké a rozvody tepla v těchto případech jsou krátké.

Podíl CZT a blokových zdrojů tepla na zásobování bytové sféry v rámci celého území kraje není však výrazný. Jak vyplývá z uvedeného grafu, podíl dodávky tepla pro bytovou sféru z CZT (velké zdroje) se pohybuje v rozsahu 10 – 36% a podíl tepla z blokových zdrojů (střední zdroje) dokonce jen v rozsahu 1 – 10%.

Zásobování teplem zbývajících objektů v území je decentralizované z lokálních zdrojů (malé zdroje tepla). V obcích se s rozvojem CZT neuvažuje v důsledku nízké plošné spotřeby tepla, která vylučuje ekonomický provoz soustav CZT.

**Přehled soustav CZT na území Královéhradeckého kraje v roce 2008**

<b>Správní obvod</b>	<b>Lokalita zdroje CZT</b>	<b>Podíl CZT na zásobování teplem ve městě</b>
Broumov	Broumov	40% obyvatelstva
Dobruška	Dobruška	50 % obyvatelstva
Dvůr Králové n. Lab.	Dvůr Králové n. Lab.	30 % obyvatelstva Rozdělení dodávek ze zdroje CZT: 54 % průmysl, 30% byty, 16% terciál.
Hořice	Hořice	25 % obyvatelstva
Hradec Králové	Hradec Králové (Opatovice)	70 % obyvatelstva Rozdělení dodávek ze zdroje CZT: 40 % průmysl, 45 % byty, 15% terciál.
Jaroměř	Jaroměř	20 % obyvatelstva
Jičín	Jičín	45 % obyvatelstva
Kostelec n. Orl.	Týniště n. Orl.	25 % obyvatelstva
Náchod	Náchod	60 % obyvatelstva Rozdělení dodávek ze zdroje CZT: 39 % průmysl, 44% byty, 17% terciál.
Nová Paka	Nová Paka	30 % obyvatelstva
Nové Město n. Met.	Nové Město n. Met.	30 % obyvatelstva
Nový Bydžov	-	-
Rychnov n. Kněžnou	Rychnov n. Kněžnou	25 % obyvatelstva
	Rokytnice v Orl. hor.	30 % obyvatelstva
	Vamberk	40 % obyvatelstva
Trutnov	Trutnov	70 % obyvatelstva Rozdělení dodávek ze zdroje CZT: 46 % průmysl, 44 % byty, 10% terciál.
Vrchlabí	Vrchlabí	30 % obyvatelstva

### ***Zásobování el. energií***

Celková spotřeba el. energie v jednotlivých okresech je téměř stejná v okrese Hradec Králové, Trutnov a Náchod. V okrese Jičín je cca 67 % a v okrese Rychnov nad Kněžnou je cca 77%.

Nejvyšší podíl z hlediska odběrových kategorií představuje odběr v sazbě B (velkoodběr ze sítí VN) a sazbě D (domácnosti).

Ve velkoodběru B je dodávána el. energie především do průmyslové sféry, částečně však i pro zdroje CZT (především bytová sféra).

Zásobování území elektrickou energií je z hlediska současného odběru zajištěno a nevyžaduje v současné době mimořádná opatření v oblasti výstavby nových TR a nadzemních vedení.

Do budoucna se však předpokládá výstavba nových TR a nadzemních vedení jak je uvedeno v následující tabulce.

**Předpokládaná výstavba nových trafostanic a el. vedení**

<b>Správní obvod</b>	<b>Výstavba TR</b>	<b>Výstavba vedení el. en.</b>
Broumov	110/35 kV, Broumov	ne
Dobruška	ne	ne
Dvůr Králové n. Lab.	ne	2x110 kV Bílé Poličany – Libonice
Hořice	110/35 kV, Hořice	2x110 kV Bílé Poličany – Libonice
Hradec Králové	2 x 110/35 kV, Hr. Králové (Východ a západ) 110/35 kV, Chlumeč n. C.	VVN 2 x 110 kV Librantice – Hradec Králové ( Slezské Předměstí) VVN 2 x 110 kV Hradec Králové - TR HK Západ
Jaroměř	110/35 kV, Jaroměř	VVN 2 x 110 kV Neznašov – Jaroměř - Náchod
Jičín	ne	VVN 2 x 110 kV Staré Místo – Nový Bydžov
Kostelec n. Orł.	ne	ne
Náchod	ne	VVN 2 x 110 kV Neznašov – Náchod
Nová Paka	ne	ne
Nové Město n. Met.	ne	ne
Nový Bydžov	ne	VVN 2 x 110 kV Staré Místo – Nový Bydžov,
Rychnov n. Kněžnou	Týniště n. O., TR 110/35 kV	ne
Trutnov	110/35 kV, Horní Maršov (110/35kV, Hor. St. Město u Trutnova)	2x110 kV Trutnov – Horní Staré Město
Vrchlabí	110/35 kV, Špindlerův Mlýn	2x110 kV TR Vrchlabí – Strážné – Dolní Dvůr - Špindlerův Mlýn

**Zásobování plynem**

V jednotlivých částech území je úroveň plynofikace značně rozdílná, jak je patrné z následující tabulky. V tabulce je kromě úrovně plynofikace též uveden počet měst a obcí, zatím neplynofikovaných, které však má zájem VČP a.s. plynofikovat, a obcí, které plynofikovat nechce (názvy těchto obcí jsou uvedeny v příloze této zprávy).

Správní obvod	Počet měst a obcí	Úroveň plynofikace	Počet měst a obcí které RWE	
			chce plynofikovat	nechce plynofikovat
Broumov	14	nižší	4	4
Dobruška	25	velmi nízká	14	7
Dvůr Králové n. Lab.	28	velmi nízká	21	0
Hořice	28	nízká	16	0
Hradec Králové	82	vysoká	5	0
Jaroměř	15	vyšší	4	0
Jičín	78	nízká	56	0
Kostelec n. Orł.	22	střední	13	0
Náchod	36	nižší	16	3
Nová Paka	5	vyšší	2	0
Nové Město n. Met.	13	velmi nízká	11	1
Nový Bydžov	23	vysoká	0	0
Rychnov n. Kněžnou	32	nízká	14	0
Trutnov	32	střední	12	7
Vrchlabí	15	střední	6	0

Při budoucí plynofikaci dalších měst a obcí se předpokládá výstavba dalších VTL plynovodů a VTL/STL regulačních stanic jak je uvedeno v následující tabulce.

### Plánované plynovody a regulační stanice

Správní obvod	Výstavba VTL plynovodu	Výstavba VTL/STL reg. st.
Broumov	ne	ne
Dobruška	ne	ne
Dvůr Králové n. Lab.	ne	ne
Hořice	ne	ne
Hradec Králové	ne	ne
Jaroměř	ne	ne
Jičín	ne	2 regulační stanice
Kostelec n. Orł.	ne	ne
Náchod	ne	ne
Nová Paka	ne	ne
Nové Město n. Met.	ne	ne
Nový Bydžov	ne	ne
Rychnov n. Kněžnou	ne	ne
Trutnov	ne	Mladé Buky
Vrchlabí	ne	ne



## **Hodnocení hospodárného užití paliv a energie**

### ***Výroba tepla a el. energie***

Přehled celkových instalovaných tepelných výkonů ve velkých a středních zdrojích a výroby tepla na velkých a středních zdrojích v jednotlivých správních obvodech včetně podílu jednotlivých druhů paliv je patrný z dále uvedené tabulky a příložených grafů.

Množství vyrobeného tepla ve velkých zdrojích ve správním obvodu Hradec Králové je uvedeno bez tepla dodaného z Elektrárny Opatovice, protože tento zdroj leží mimo území kraje. I při respektování dodávky tepla z EOP ( 1 230 TJ/r) by správní obvod Hradec Králové byl až na druhém místě za správním obvodem Trutnov, následován správním obvodem Vrchlabí (vliv Krkonošských papíren v Hostinném).

Ve velkých zdrojích vykazuje nejvyšší spotřebu uhlí v absolutním množství elektrárna EPO 2 v Trutnově a teplárny v Náchodě (TNA) a Dvoře Králové nad Labem (TDK).

Na rozdíl od bilancí spotřeby tepla a el. energie uvedených v předchozím odstavci, zahrnuje výroba tepla kromě ztrát v rozvodech i teplo na výrobu el. energie. Podíl výroby tepla pro výrobu el. energie je v případě tří největších zdrojů EPO2, TDK a TNA velmi významný.

Např. v EPO2 je z celkové výroby tepla využito pro výrobu el. energie 88%, v TNA je podíl tepla na výrobu el. energie nižší, 9%, a v TDK ještě nižší, 21%. Upozorňujeme, že uvedené hodnoty se týkají provozu v roce 2008 a v dalších letech mohou být odlišné v důsledku jiného požadavku na dodávku el. energie.

Kromě uvedených tří zdrojů je kombinovaná výroba tepla a el. energie ve velkém měřítku realizována ještě v Krkonošských papírnách v Hostinném (KRPA).

Na rozdíl od zmíněných tří zdrojů, které vyrábějí el. energii na parních kondenzačních nebo protitlakých turbosoustrojích, přičemž zdrojem páry jsou uhelné kotle, je el. energie v KRPA vyráběna na paroplynovém zařízení sestávajícím z dvou turbosoustrojí se spalovacími plynovými turbínami a jedním protitlakým parním turbosoustrojím, do kterého je dodávána pára vyrobená na spalínovém kotli využitím tepla odpadních spalin z plynových spalovacích turbín.

Tímto způsobem je zajištěna podstatně vyšší konverze paliva na el. energii, palivem je ovšem drahý zemní plyn.

Kromě zmíněných velkých zdrojů je kombinovaná výroba tepla a el. energie realizována ještě v malém měřítku v několika zdrojích CZT.

Jedná se o zdroje CZT v těchto městech :

Broumov

Hořice

Jaroměř

Jičín

Nové Paka

Týniště nad Orlicí

Vamberk

Všechny tyto zdroje tepla a el. energie jsou koncipovány formou kogeneračních jednotek s plynovými motory. Instalovaný el. výkon u jednotlivých jednotek se pohybuje v rozsahu desítek až stovek kW el. výkonu.

#### Přehled výroby tepla a podílu druhů paliv ve správních obvodech v roce 2008

SO ORP	velké zdroje					střední zdroje				
	výroba tepla (TJ/r)	podíl druhu paliva ( % )				výroba tepla (TJ/r)	podíl druhu paliva ( % )			
		uhlí	olej	dřevo	plyn		uhlí	olej	dřevo	plyn
Broumov	21,8	0,0	0,0	0,0	100,0	175,6	0,9	18,1	4,4	76,6
Dobruška	211,6	58,1	26,6	0,0	15,3	71,5	5,9	2,0	16,6	75,5
Dvůr Králové n. Lab.	550,8	71,7	1,9	16,9	9,5	56,4	30,1	8,1	11,7	50,1
Hořice	19,0	5,3	0,0	0,0	94,7	127,4	25,1	5,5	1,3	68,1
Hradec Králové	674,4	59,5	6,1	1,0	33,3	381,3	2,7	3,7	22,4	71,2
Jaroměř	112,9	0,0	0,0	0,0	100,0	216,1	0,8	7,4	0,6	91,2
Jičín	273,2	0,0	2,1	0,0	97,9	271,8	7,4	2,4	9,1	81,1
Kostelec n. Orł.	268,8	25,7	9,2	29,4	35,7	121,2	12,5	0,2	23,1	64,3
Náchod	828,9	53,1	1,3	0,0	45,6	320,7	1,1	0,7	39,8	58,4
Nová Paka	80,3	0,0	0,0	0,0	100,0	43,5	40,1	0,0	1,8	58,2
Nové Město n. Met.	141,0	68,8	0,0	0,0	31,2	64,0	3,2	0,0	0,8	95,9
Nový Bydžov	141,7	22,6	0,3	0,0	77,1	53,5	6,0	2,3	5,7	86,0
Rychnov n. Kněžnou	472,6	24,6	0,0	47,1	28,2	114,2	5,2	4,8	10,1	79,9
Trutnov	11673,3	79,7	0,3	19,5	0,5	150,2	9,2	2,6	12,9	75,2
Vrchlabí	1220,4	0,3	1,1	0,0	98,6	178,7	7,1	2,6	8,0	82,2

**Specifikace provozu zdrojů v roce 2008**EPO 2

V elektrárně je provozována kombinovaná výroba tepla a el. energie, tento zdroj je tedy vlastně teplárnou.

Množství vyrobeného a dodaného tepla a vyrobené el. energie:

výroba tepla na kotlích	9 800 TJ/r
výroba el. energie	8 631 TJ/r (833 000 MWh/r)
dodávka tepla na prahu CZT	1 169 TJ/r
teplo nevyužité (odvedené do kondenzace)	4 790 TJ/r

Z uvedeného rozboru je tedy evidentní, že EPO2 je provozována s vysokým podílem kondenzačního provozu parních turbín.

EPO2 provozuje moderní odprášené (99,9%) a odsířené (93%) fluidní kotle z let 1996 a 1998 a granulační kotle spalující černé uhlí. Všechny kotle splňují emisní limity. Kromě toho je ve fluidních kotlích spalována biomasa ve formě štěpky a peletek z nadzemních částí rostlin. Současný podíl spalované biomasy se pohybuje od 10 do 25%, výhledově se předpokládá že se podíl biomasy zvýší až na 50%.

TNA

V teplárně je provozována kombinovaná výroba tepla a el. energie.

Množství vyrobeného a dodaného tepla a vyrobené el. energie:

výroba tepla na kotlích	472 TJ/r
výroba el. energie	42 TJ/r (38 000 MWh/r)
dodávka tepla na prahu CZT	429 TJ/r
teplo nevyužité (odvedené do kondenzace)	29 TJ/r

TNA je provozována s podstatně nižším podílem kondenzačního provozu parních turbín při porovnání s EPO2.

Kotle v tomto zdroji jsou staré 17 – 33 let, hlavní granulační kotel spalující hnědé uhlí z roku 1969 o výkonu 50 MW by měl být vyměněn za nový, nebo rekonstruován pro splnění předpokládaných tvrdších emisních limitů pro SO<sub>2</sub>.

### TDK

V teplárně je provozována kombinovaná výroba tepla a el. energie.

Množství vyrobeného a dodaného tepla a vyrobené el. energie:

výroba tepla na kotlích	406 TJ/r
výroba el. energie	126 TJ/r (35 000 MWh/r)
dodávka tepla na prahu CZT	880 TJ/r
teplo nevyužitě (odvedené do kondenzace)	180 TJ/r

Kotle tohoto zdroje jsou staré 20 – 45 let, v roce 1996 rekonstruované pro splnění emisních limitů. Pro snížení emisí byly všechny kotle vybaveny plynovými hořáky, ty však nejsou využívány, protože kotle při provozu emisní limity splňují. Od roku 2003 je na roštových kotlích K1 a K2 spalována biomasa. Protože došlo výraznému snížení odběru tepla pro průmyslové podniky uvažuje se o změně teplotního media z páry na teplou nebo horkou vodu.

### Ostatní velké zdroje

Vyšší výroba tepla, nebo vyšší podíl spalování uhlí, je dále ve velkých zdrojích ve správních obvodech Vrchlabí, Rychnov nad Kněžnou, Hradec Králové, Nový Bydžov, Dobruška, Jičín a Nové Město nad Metují.

Ve Vrchlabí je však ve velkých zdrojích spalován pouze zemní plyn, v Novém Bydžově je podíl zemního plynu 97% a v Jičíně 81%.

### Správní obvod Hradec Králové

V tomto obvodu je největším výrobcem tepla na hnědouhelných kotlích TEVEX v Černožicích, s instalovaným výkonem 48 MW, avšak s relativně moderními kotli z roku 1989.

Další zdroj spalující hnědé uhlí je v ČKD MOTORY o instalovaném výkonu 27,3 MW s dvěma největšími kotli (celkem 26,0 MW) z roku 1942 !!

#### Správní obvod Rychnov nad Kněžnou

Zde jsou instalovány dva velké zdroje spalující hnědé uhlí – zdroj Tepelného hospodářství města Rychnov nad Kněžnou a zdroj ESAB ve Vamberku.

Zdroj Tepelného hospodářství má instalovaný výkon 26,8 MW a relativně nové kotle z roku 1987. Technický stav tohoto zdroje je velmi dobrý.

Zdroj ESAB Vamberk má instalovaný výkon 34,0 MW a ještě novější kotle z roku 1987 - 1992. Kotle jsou odprašeny a technický stav tohoto zdroje je také velmi dobrý. Vzhledem k tomu, že instalovaný výkon tohoto zdroje není využit, je možno doporučit zvážení využití jeho výkonu pro dodávku tepla do dvou soustav CZT ve městě Vamberku s plynovými zdroji.

#### Správní obvod Dobruška

V tomto obvodu je instalován jen jeden velký zdroj spalující hnědé uhlí. Jedná se o Cukrovar v Českém Meziříčí. Zdroj má instalovaný výkon 39,0 MW a staré kotle z roku 1947.

Ve městě Dobrušce je v současné době provozován nový (z r. 2000) plynový zdroj CZT o instalovaném výkonu 13,9 MW.

V areálu tohoto zdroje je však zakonzervovaný původní uhelný zdroj s parními kotli (r.v. 1985) o instalovaném výkonu 2 x 16 t/h. Výhledově je uvažován provoz tohoto zdroje na biomasu.

#### Správní obvod Nové Město nad Metují

Výroba tepla ve velkých zdrojích je nízká, podíl spalování hnědé uhlí je však relativně vysoký, 68 %. To je způsobeno provozem jediného velkého zdroje s dvěma hnědouhelnými kotli a plynovým kotlem o celkovém instalovaném výkonu 35,2 MW, v závodě Ammann Czech Republic a.s. v Novém Městě nad Metují. Kotle tohoto zdroje jsou však z roku 1986, tedy relativně moderní konstrukce.

## Střední zdroje

Jak vyplývá z tabulky a grafu výroby tepla ve středních zdrojích, je absolutní výroba tepla ve středních zdrojích velmi nízká, kromě správních obvodů Hradec Králové, Náchod a Jičín.

Dominantním palivem v těchto obvodech je však zemní plyn. Podíl spalování hnědého uhlí v těchto obvodech je velmi nízký, v rozsahu 2 % až 14 %.

Nejvyšší podíl spalování hnědého uhlí (62%) ve středních zdrojích vykazuje správní obvod Nová Paka, následují správní obvody Dvůr Králové (48%) a Hořice (44%). Absolutní množství spalovaného paliva je však nízké.

## ***Rozvody tepla***

Ve všech větších městech Královéhradeckého kraje, kromě Nového Bydžova, jsou instalovány soustavy CZT. Délka a složitost rozvodů tepla v těchto soustavách je v jednotlivých městech velmi rozdílná.

Ve městech Hradec Králové, Dvůr Králové nad Labem, Náchod a Trutnov je soustavami CZT dodáváno teplo nejen pro bytovou sféru, ale též pro sféru průmyslovou a terciární. V ostatních městech dodává CZT teplo jen pro bytovou sféru.

Kromě Hradce Králové kde dodávka tepla z CZT pro byty a průmysl je přibližně stejná, je v případě dalších tří velkých soustav CZT dominantní dodávka tepla pro průmysl, 39 % – 54 %. Přesto ale dodávka tepla pro bytovou sféru u těchto velkých soustav představuje pokrytí cca 60 – 70% obyvatelstva těchto měst. Výjimkou je město Dvůr Králové nad Labem, kde je z CZT zásobováno jen 30% obyvatelstva.

Podíl dodávky tepla ve zbývajících menších soustavách CZT, s dodávkou tepla jen pro obyvatelstvo, se značně liší – pohybuje se v rozsahu cca 20 – 50%.

Teplonosným médiem v primárním potrubí ve většině soustav CZT je teplá voda, v Hradci Králové horká voda. Soustava CZT v Trutnově (EPO 2, s dodávkou tepla nejen pro město Trutnov, ale i okolní města a obce) má dvě větve, parní a horkovodní. V Náchodě a Dvoře Králové nad Labem je primárním teplonosným médiem pára.

Dodávka tepla z primárního rozvodu je ke konečným odběratelům zajištěna pomocí výměníkůvých stanic a teplovodních sekundárních rozvodů. Tyto jsou v některých případech čtyřtrubkové, v některých dvoutrubkové s předávacími stanicemi ve vytápěných objektech.

**Stáří rozvodů a jejich technický stav v jednotlivých soustavách v roce 2008**

<b>Lokalita zdroje CZT</b>	<b>Stáří rozvodů</b>	<b>Technický stav</b>
Broumov	20 – 35 let	vyžadují rekonstrukci
Dobruška	9 roky	velmi dobrý
Dvůr Králové n. Lab.	až 50 let	část rekonstruována na bezkanálové, ostatní vyžadují rekonstrukci
Hořice	13 let	dobrý
Hradec Králové	průměrně 35 let	dobrý, průběžně opravovány
Jaroměř	průměrně 15 let	dobrý, průběžně opravovány
Jičín	15 – 20 let	dobrý, průběžně opravovány
Týniště n. Orł.	30 – 45	vyžadují rekonstrukci
Náchod	průměrně 30 let	dobrý, průběžně opravovány
Nová Paka	12 – 20 let	dobrý, průběžně opravovány, rekonstrukce plánována v r. 2010
Nové Město n. Met.	průměrně 10 let	velmi dobrý
Rychnov n. Kněžnou	průměrně 20 let	dobrý
Rokytnice v Orł. hor.	průměrně 25 let	dobrý
Vamberk	průměrně 15 let	dobrý
Trutnov	až 50 let	dobrý, průběžně opravovány
Vrchlabí	12 let	velmi dobrý

Podíl tepelných ztrát rozvodů tepla vůči dodávanému množství tepla je závislý nejen na stavu izolace potrubí a teplotě teplotnosného media, ale též na dimenzování světlosti potrubí vůči dodávanému tepelnému výkonu.

V tomto ohledu jsou lépe dimenzovány soustavy CZT v menších městech, kde je teplo dodáváno jen pro bytovou sféru, a kde se počet obyvatel bydlících v bytových domech zásobovaných z CZT, příliš od doby návrhu soustavy příliš nezměnil.

Naopak největší soustava napájená z EPO 2 v Trutnově a velká soustava ve Dvoře Králové nad Labem, dodávající teplo především pro průmysl, byly koncipované již před mnoha desetiletími, kdy průmyslová spotřeba byla vyšší než v současné době.

To je nejvíce patrné u největší soustavy ve správním obvodu Trutnov, kde od roku 1987 s dodávkou tepla vyšší než 1 900 TJ/r klesla dodávka tepla v současné době pod 1 040 TJ/r. Tomu odpovídají tepelné ztráty, které v současné době přesahují 30% z dodávaného množství tepla.

V soustavě CZT ve Dvoře Králové nad Labem přesto, že část rozvodů byla rekonstruována, došlo v důsledku poklesu dodávky tepla v posledních 15 letech ke zvýšení podílu tepelných ztrát z 15% na 26%.

V soustavě CZT ve městě Náchod je situace příznivější, podíl tepelných ztrát na primárních parních rozvodech činí 10%, na sekundárních rozvodech 9 %.

Rovněž v soustavě CZT v Hradci Králové je podíl tepelných ztrát z primárního potrubí cca 10%, ze sekundárního cca 15%.



## 2.4 ZHODNOCENÍ ÚZEMNÍHO PLÁNU

Pro území Královéhradeckého kraje byla jako územní dokumentace vydána „Prognóza rozvoje území Královéhradeckého kraje“, kterou zpracovala společnost SURPMO Hradec Králové v r. 2002. V současné době je zpracováván „Územní plán Královéhradeckého kraje“. Bylo zpracováno jeho zadání a „Návrh zásad územního rozvoje“. Tento dokument byl schválen

K jednotlivým kapitolám tohoto dokumentu, týkajících se hospodaření energií na území kraje je možno konstatovat následující :

### Kapitola „Průmyslové zóny“

Z uvedených údajů nelze ani přibližně stanovit potenciální spotřebu energie pro nové průmyslové aktivity, tento údaj není uveden ani v kapitole Energetika.

Budoucí dodávka tepla pro nové průmyslové aktivity v průmyslových zónách bude zajištěna buď ze stávajících CZT (v lokalitách, kde je atraktivní nízká cena tepla) nebo spalováním zemního plynu v nových lokálních zdrojích.

### Kapitola „Lidské zdroje“

V textu je mimo jiné uvedeno :

.....Počet trvale žijících obyvatel v Královéhradeckém kraji se v období let 1991-2001 zvýšil relativně o 2,8%. Přírůstek obyvatel se projevoval především ve městech s 10 000 a více obyvateli, ve většině ostatních velikostních skupin se projevila depopulační tendence, přičemž se snižující se velikostní skupinou obcí se zároveň zvyšoval úbytek obyvatelstva přirozenou měnou. Migrační bilance byla v uplynulých letech kladná, i když migrační přírůstek byl nižší než celostátní průměr. V dalším období tj. ve výhledu k roku 2010 lze očekávat stabilizaci, případně pouze mírný úbytek (0,5%) trvale žijících obyvatel.....

Vzhledem k těmto údajům není nutno do budoucna uvažovat se zvýšením spotřeby energie pro bytovou sféru z hlediska nárůstu obyvatel.

Menší nárůst spotřeby tepla v důsledku výstavby hlavně nových rodinných domů bude převyšena snížením spotřeby tepla v důsledku úsporných opatření – především měření a regulace a zateplování budov.

### Kapitola „Energetika, Zásobování teplem, Netradiční a alternativní zdroje energie“

Se závěry této kapitoly lze souhlasit. Pouze je třeba upozornit na hodnocení tepelných čerpadel – v textu jsou zmiňována mezi ostatními netradičními zdroji jako relativně neekonomická.

Je třeba zdůraznit, že kromě využití biomasy pro výrobu energie, vykazují pouze tepelná čerpadla uspokojivou návratnost investic – do cca 10 let, na rozdíl od jiných netradičních zdrojů energie, kde je návratnost delší.

Dále je nutno upozornit, že zmíněnou případnou výstavbu přečerpávacích vodních elektráren (Kamenec, Labská a Liščí hora) nelze hodnotit jako využití energie vodních toků (výroba el. energie bez spotřeby jakéhokoliv paliva a bez emisí škodlivých látek), ale jako formu akumulace vyrobené el. energie s nutnými energetickými ztrátami jak při čerpání, tak při zpětném využití.

## 2.5 VLIV PROVOZU ENERGETICKÝCH ZAŘÍZENÍ NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ

Množství emitovaných škodlivých látek ve spalínách, produkovaných ze zdrojů spalujících fosilní paliva na území kraje, je stanoveno z množství spalovaných paliv a emisních faktorů dle Přílohy č.2 k vyhlášce MŽP č. 205/2009 Sb.

V důsledku způsobu stanovení emisních faktorů dle druhu spalovaného paliva, druhu topeniště a výkonu zdroje je celková spotřeba paliv na území kraje (viz kapitola 2.1) rozdělena dle výkonů zdrojů na tyto skupiny :

spotřeba uhlí na granulačních a fluidních kotlích

spotřeba uhlí, koksu a zemního plynu ve velkých zdrojích kromě granulačních a fluidních kotlů

spotřeba uhlí, koksu a zemního plynu ve středních zdrojích

spotřeba uhlí, koksu a zemního plynu v malých zdrojích

spotřeba dřeva, LTO, TTO a PB ve všech zdrojích

Hmotová resp. objemová spotřeba paliv v jednotlivých skupinách (t/r, tis.m<sup>3</sup>/r) je stanovena z údajů energie v palivech (kapitola 2.1) pomocí střední výhřevnosti jednotlivých druhů paliv.

### Podklady pro stanovení emisních faktorů

druh paliva	druh top.	výkon	zdroje	tuhé	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	CO	1.3 C O 2	A <sub>p</sub>	S <sub>p</sub>
HU	pevný	jakýkoliv	malé	1,0 Ap	19 Sp	3	45	1,427	13	0,7
	pásový	<3 MW	střední	1,9 Ap	19 Sp	3	5	2,521	25	1
		>3 MW	velké	1,9 Ap	19 Sp	3	1	2,521	25	1
	granul. a fluid		největší	8,5 Ap	19 Sp	6	0,5	30	1,050	1
CU, KOKS	pevný	jakýkoliv	malé	1,0 Ap	19 Sp	1,5	45	1,560	5	0,4
	pásový	<3 MW	střední	1,7 Ap	19 Sp	3	5	1,560	8	0,5
		granul. a fluid		největší	8,5 Ap	19 Sp	9	0,5	25	2,521
DŘEVO		< 3 MW	všechny	12,5	1	3	1	0,000		
		>3 MW	všechny	15	1,5	3	1	0,000		
LTO			všechny	2,13	16	10	0,59	3,055		
TTO			všechny	2,91	40	10	0,53	3,045		
PB			všechny	0,45	0,004	2,4	0,46	2,578		
ZP		<0,2 MW	malé	20	9,6	1600	320	1,892		
		0,2 - 5 MW	střední	20	9,6	1920	320	1,892		
		> 5 MW	velké	20	9,6	4200	270	1,892		

**Spotřeba paliv na granulačních a fluidních kotlích v roce 2008**

	HU (TJ/r)	CU (TJ/r)	Biom (TJ/r)	HU (t/r)	CU (t/r)	Biom (TJ/r)
EPO2	5 890	677	709	412 500	43 500	49 700
TDK	709		29	67 600		2 000
TNA	444			42 200		
celkem	7 043	677	738	422 300	43 500	51 700

**Spotřeba uhlí, koksu a zemního plynu ve velkých zdrojích kromě granulačních a fluidních kotlů v roce 2008**

	CU	HU	KOKS	ZP
(TJ/r)	0	2 081	0	3 081
(t/r, tis. m3/r)	0	188 000	0	90 500

**Spotřeba uhlí, koksu, biomasy a zemního plynu ve středních zdrojích v roce 2008**

	CU	HU	KOKS	Biomasa	ZP
(TJ/r)	4,3	171	25,4	213	1 859
(t/r, tis. m3/r)	157	11 030	924	14 615	54 597

**Spotřeba uhlí, koksu, biomasy a zemního plynu v malých zdrojích v roce 2008**

	CU	HU	KOKS	Biomasa	ZP
(TJ/r)	18,3	2893	53,3	97,5	7415
(t/r, tis. m3/r)	665	185450	2012	6670	217770

**Spotřeba dřeva, LTO, TTO a PB ve všech zdrojích v roce 2008**

	DŘEVO	LTO	TTO	PB
(TJ/r)	3187	255	168	166
(t/r)	222718	6013	4130	4100

Množství emisí v jednotlivých skupinách je stanoveno s respektováním :

- instalace tkaninových filtrů v největších zdrojích EPO2, TDK, TNA s účinností odprášení 99,9 %
- instalace odsiřovacího zařízení v EPO2 s účinností odsíření spalin 93 %
- instalace cyklonových odlučovačů ve velkých a středních zdrojích s účinností odprášení 80 %

### Množství emisí ve spalinách ze zdrojů na území kraje v roce 2008

druh paliva	druh topeniště	množství paliva	tuhé	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	CO	CO <sub>2</sub>
		(t/r, tis. m <sup>3</sup> /r)	(t/r)	(t/r)	(t/r)	(t/r)	(t/r)
CU	fluidní	39251	8,34	26,10	353,26	19,63	56021
	pásový rošt	157	0,43	1,49	0,47	0,78	396
	pevný rošt	665	3,33	5,05	1,00	29,93	1676
HU	fluid.a granul.	188000	47,9	250,0	1128,0	94,0	197400
	pásový rošt	627975	5965,8	11931,5	1883,9	3139,9	979641
	pevný rošt	185453	2410,9	2466,5	556,4	8345,4	289307
KOKS	pevný rošt	3596	18,0	27,3	5,4	161,8	9065
DŘEVO	>3 MW	201422	503,6	201,4	604,3	201,4	0
	<3 MW	21296	319,4	31,9	63,9	21,3	0
LTO	všechna	6014	12,8	96,2	60,1	3,5	18372
TTO	všechna	4130	12,0	165,2	41,3	2,2	12577
PB	všechna	2481	1,1	0,01	6,0	1,1	6396
ZP	>5 MW	90488	1,8	0,9	380,1	24,4	171174
	0,2 - 5 MW	62078	1,2	0,6	119,2	19,9	117432
	<0,2 MW	217771	4,4	2,1	348,4	69,7	411950
<b>celkem</b>			<b>9311,0</b>	<b>15206,4</b>	<b>5551,6</b>	<b>12135,0</b>	<b>2271405,6</b>

## Množství emisí (t/r) dle kategorie zdroje v roce 2008

Zdroje	Emise	Černé uhlí	Hnědé uhlí	Koks	Dřevo	Propanbutan	Lehký topný olej	Těžký topný olej	Zemní plyn
		CU	HU	KOKS	DREV	PB	LTO	TTO	ZP
Velké	tuhé	8,34	5908,88	3,30	503,56	0,01	3,14	10,48	1,81
	SO <sub>2</sub>	26,10	11971,92	5,02	201,42	0,00	23,61	144,06	0,87
	NO <sub>x</sub>	353,26	2978,82	0,99	604,27	0,03	14,76	36,02	380,05
	CO	19,63	3178,70	29,70	201,42	0,01	0,87	1,91	24,43
	CO <sub>2</sub>	56021	1159828	1664	0	34	4508	10967	171174
Střední	tuhé	0,43	104,82	4,62	219,23	0,33	4,34	1,54	1,24
	SO <sub>2</sub>	1,49	209,65	7,02	21,92	0,00	32,63	21,15	0,60
	NO <sub>x</sub>	0,47	33,10	1,39	43,85	1,75	20,39	5,29	119,19
	CO	0,78	55,17	41,57	14,62	0,34	1,20	0,28	19,87
	CO <sub>2</sub>	396	17213	2329	0	1882	6229	1610	117432
Malé	tuhé	1,43	1034,22	4,32	42,99	0,34	2,28	0,00	1,87
	SO <sub>2</sub>	2,17	1058,09	6,56	4,30	0,00	17,15	0,00	0,90
	NO <sub>x</sub>	0,43	238,67	1,29	8,60	1,79	10,72	0,00	149,47
	CO	12,84	3580,00	38,84	2,87	0,34	0,63	0,00	29,89
	CO <sub>2</sub>	719	124107	2176	0	1922	3275	0	176718
Domácnosti	tuhé	1,90	1376,67	5,75	57,22	0,45	3,04	0,00	2,49
	SO <sub>2</sub>	2,89	1408,44	8,73	5,72	0,00	22,83	0,00	1,19
	NO <sub>x</sub>	0,57	317,69	1,72	11,44	2,38	14,27	0,00	198,96
	CO	17,09	4765,38	51,71	3,81	0,46	0,84	0,00	39,79
	CO <sub>2</sub>	957	165200	2896	0	2558	4359	0	235232
CELKEM	tuhé	12,09	8424,59	17,98	823,00	1,12	12,81	12,02	7,41
	SO <sub>2</sub>	32,65	14648,09	27,33	233,37	0,01	96,22	165,21	3,56
	NO <sub>x</sub>	354,73	3568,28	5,39	668,16	5,95	60,14	41,30	847,68
	CO	50,34	11579,26	161,82	222,72	1,14	3,55	2,19	113,98
	CO <sub>2</sub>	58093	1466348	9065	0	6396	18372	12577	700556

### **3. HODNOCENÍ VYUŽITELNOSTI OBNOVITELNÝCH A NETRADIČNÍCH ZDROJŮ ENERGIE**

### **3. HODNOCENÍ VYUŽITELNOSTI OBNOVITELNÝCH A NETRADIČNÍCH ZDROJŮ ENERGIE**

#### **3.1 PŘEHLED OBNOVITELNÝCH A NETRADIČNÍCH ZDROJŮ ENERGIE A ZAŘÍZENÍ PRO JEJICH VYUŽITÍ**

Mezi obnovitelné zdroje energie patří:

- biomasa - zemědělská
- lesní
- zbytková

solární energie

energie vodních toků

energie větru

citelné teplo okolí (voda, zemina, vzduch)

K netradičním zdrojům energie patří :

odpadní teplo

spalitelný odpad z průmyslových závodů

komunální odpad

Pro využití obnovitelných a netradičních zdrojů energie je možno využít zařízení, která jsou dále popsána. Rozsah využití těchto zdrojů energie a ekonomie provozu zařízení pro jejich využití je velmi rozdílná.

To je dáno především :

- podmínkami jejich výskytu v území
- dostupností a provozní spolehlivostí zařízení pro jejich využití
- investičními a provozními náklady těchto zařízení
- stavem informovanosti technické i laické veřejnosti
- mírou finanční podpory využití těchto zdrojů



### 3.1.1 BIOMASA

Biomasa je surovina, jejíž produkty při spalování zatěžují životní prostředí méně než spalování jiných fosilních paliv. Jedná se nejen o oxidy síry, ale především o oxid uhličitý, s významným podílem na tvorbě skleníkového efektu. Z tohoto hlediska je spalování biomasy neutrální, oxid uhličitý uvolněný při spálení určitého množství biomasy je opět spotřebován při růstu stejného množství biomasy.

V neposlední řadě může pěstování biomasy na současně nevyužité ladem ležící zemědělské půdě nahradit pěstování zemědělských plodin, pro které v současné době v důsledku nadprodukce není využití. Tím je možno významně přispět ke kultivaci krajiny a současně snížit nezaměstnanost v některých zemědělských oblastech.

Nesporné výhody využití biomasy k energetickým účelům:

- nižší negativní dopady na životní prostředí
- zdroj energie má obnovitelný charakter
- jde o tuzemský zdroj energie, tím se snižuje spotřeba dovážených energetických zdrojů
- alternativa k stále se zdražujícím primárním zdrojům energie
- zdroje biomasy nejsou lokálně omezeny
- řízená produkce biomasy přispívá k vytváření krajiny a péči o ni
- při využití rostlinné biomasy je relativně snadný přechod z tradičních zemědělských plodin na pěstování energetických plodin, rovněž jsou využívány zbytky vlastních zemědělských plodin
- diverzifikace a zvýšení konkurenceschopnosti zemědělské činnosti

#### **Hlavní možnosti využívání biomasy, současný stav a očekávané trendy**

- a) Přímé spalování - tepelná nebo elektrická energie
- b) Kogenerace - elektrická energie a teplo
- c) Výroba bioplynu
- d) Výroba kapalných biopaliv

## 1. ROZDĚLENÍ DRUHŮ BIOMASY

Základní rozdělení biomasy dle jednotlivých hlavních druhů biomasy a způsobu použití v ÚEK vychází z Přílohy č. 1 k Vyhlášce č. 482/2005 Sb., o stanovení druhů, způsobů využití a parametrů biomasy při podpoře výroby elektřiny z biomasy ve znění vyhlášky č. 5/2007 Sb., ve zjednodušení na 3 základní skupiny:

zemědělskou biomasu - fytomasu pěstovanou na zemědělské půdě,

lesní biomasu – dendromasu

zbytkovou biomasu - vedlejší produkty zemědělského a zpracovatelského průmyslu.

### Zemědělská biomasa

Zemědělskou biomasu (dle vyhlášky č. 482/2005 Sb. - Skupina 1 a 2) tvoří:

- cíleně pěstovaná biomasa
- biomasa obilovin, olejnin a prádlných rostlin
- trvalé travní porosty
- rychlerostoucí dřeviny pěstované na zemědělské půdě
- rostlinné zbytky ze zemědělské prvovýroby a údržby krajiny

Pro energetickou konverzi lze jednak využít část vedlejších zemědělských produktů (sláma olejnin, obilovin), kterých je díky snižování stavu skotu dostatek, či nespotřebovanou část sena vzniklou při údržbě luk a pastvin. Možná je také produkce cíleně pěstovaných energeticky využitelných plodin, kterými mohou být ozimé a jarní plodiny pěstované k nepotravinářským účelům (obiloviny, kukuřice, olejnin a prádlné rostliny) a také RRD pěstované na zemědělské půdě (vrba, topol, akát). Z hlediska ekonomické efektivnosti jsou také vhodné cíleně pěstované energetické plodiny jednoleté (hořčice, světlice, laskavec, konopí seté) nebo víceleté (topinambur, křídlatka, šťovík) a energetické trávy (ozdobnice, rákos, chrastice, psineček).

### Lesní biomasa

Lesní biomasu (dle vyhlášky č. 482/2005 Sb. - Skupina 3) tvoří:

- palivové dřevo
- zbytky z hospodaření v lesích

Jako palivo lze využít zbytkovou dendromasu z lesnictví a dřevařského průmyslu (zbytková dřevní hmota z těžby dřeva, probírek, prořezávek, odřezky a zbytky z dřevozpracujícího prům., palivové dřevo).

## **Zbytková biomasa**

Zbytkovou biomasu (dle vyhlášky č. 482/2005 Sb. - Skupina 4 a 5) tvoří vedlejší produkty a zbytky z:

- papírenského průmyslu
- potravinářského průmyslu
- průmyslu zpracování dřeva
- živočišného průmyslu
- ostatního průmyslu
- biologicky rozložitelný odpad
- lihovarnické výpalky

## **2. BIOMASA JAKO PALIVO**

Energetickým využíváním biomasy se pro účely této energetické statistiky rozumí spalování dřevní a rostlinné hmoty, včetně celulózových výluhů a to jak samostatně, tak spolu s neobnovitelnými palivy za účelem výroby elektřiny či tepla.

Všeobecně je pro tento účel biomasa rozdělována následovně:

- palivové dřevo
- dřevní odpad (piliny, kůra, štěpky, zbytky po lesní těžbě)
- rostlinné materiály
- brikety a pelety
- celulózové výluhy
- dřevěné uhlí

Z hlediska typu biomasy jsou v České republice nejvíce využívány celulózové výluhy a kategorie dřevní odpad. Velmi nízký je dosud podíl energeticky využívaných neagrozmerovaných rostlinných materiálů.

## Energetické využití biomasy v roce 2007 (tuny)

Palivo	Na výrobu elektřiny	Na výrobu tepla	Celkem
Dřevní odp., štěpky, piliny atd.	402 987	934 669	1 337 656
Palivové dřevo	---	54 635	54 635
Rostlinné materiály	16 220	22 260	243 823
Brikety a pelety	24 321	15 529	31 749
Celulóznové výluhy	221 563	888 915	913 236
Ostatní biomasa	286	192	478
<b>Celkem</b>	<b>665 377</b>	<b>1 916 200</b>	<b>2 581 577</b>
Odhad spotřeby dřeva v domácnostech			3 585 103
Vývoz biomasy vhodné k energetickým účelům			591 740
<b>Celkem energeticky využitá, či vyvezená biomasa</b>			<b>6 711 037</b>

**Formy a charakteristika pevných fytopaliv****Brikety**

Biomasa ze dřevin, bylin nebo stébelnin, případně povolených přísad biologického původu (např. škrob, melasa) stlačená vysokým tlakem do tvaru plného hranolu nebo válce nebo se středovým odlehčovacím otvorem o vnějším průměru větším než 40mm (25 mm), ale menším než 100 mm, s měrnou objemovou hmotností kolem 1kg/dm<sup>3</sup>.

***Požadované parametry dřevní brikety:***

obsah vody 6-12 %, průměr válečku 40 až 100mm, délky do 300mm s objemovou hmotností 1 000 až 1 400 kg /m<sup>3</sup>. Výhřevnost 16,5 ž 18,5 MJ/kg. Obsah popele v sušině: 0,5 - 1,5 %. Povolený obsah polutantů je stanoven normou. Brikety se začínají vyrábět i ze šťovíku.

***Brikety ze stébelnin***

Mechanicky velkým tlakem zpracované suché, drcené nebo nakrátko řezané stébelniny (sláma obilovin a olejnin, traviny a energetické byliny (8-14 % vody) do tvaru válečků, hranolů nebo šestistěnů o průměru 40 až 100 mm (výjimečně do 40 mm), délky do 300 mm s měrnou objemovou hmotností 1 až 1,2 kg.dm<sup>-3</sup>. Výhřevnost 16,5 až 17,5 MJ.kg<sup>-1</sup> (ze slámy olejnin až 19 MJ.kg<sup>-1</sup>). Obsah popele v sušině 5 až 6 %. Povolený obsah polutantů a ekologického pojiva určen normou.

*Použití:* pro malá topeniště , lokální kamna , kotle, krby, s ručním přikládáním.

### **Dřevní peletky (pelety)**

Mechanicky, velkým tlakem zpracovaná suchá, čistá dřevěná drť, piliny se 6 – 12 % obsahem vody, s malým podílem dřevního prachu do tvaru válečků o průměru 6 až 20mm (výjimečně 40 mm) , délky od 10 do 50 mm, měrnou objemovou hmotností 1 000 až 1 400kg/m<sup>3</sup>. Sypná hmotnost je kolem 600kg/m<sup>3</sup> . Výhřevnost 16,5 až 18,5 MJ/kg. Obsah popele v sušině 0,5 až 1,1 % . Povolený max. obsah polutantů , kůry, a ekologického pojiva je určen normou (do 2 %). Pelety se začínají vyrábět i ze šťovíku.

*Použití:* Pro dobré sypné a skladovací vlastnosti a vysokou koncentraci energie jsou určeny pro automatické kotle pro rodinné a menší domovní a blokové kotelny. V zahraničí jsou používány i pro velké kotelny CZT a výjimečně i elektrárny. Zpracováním jsou pelety dražším palivem než dosud běžně užívaná štěpka a piliny. Vhodné jsou i pro spalování s uhlím. Poměr průměru a délky by neměl být větší než 1 : 3.

### **Brikety a pelety kompozitní**

Vyráběné směsí normou stanoveného uhelného prachu s nízkým obsahem síry, vápenného prachu, papíru a ekologických pojiv (škrobu, melasy). Obsah vody cca 8 až 15 %, výhřevnost do 22 MJ/kg. Průměr do 20 mm a délka do 50 mm. Obsah popele do 8 % v sušině. Perspektivní tvarovaná kombinovaná biopaliva pro univerzální použití v automatických kotlích vyšších tepelných výkonů.

### **Dřevní štěpka**

Strojně nakrácená a našťípaná dřevní hmota na částice o délce o 3 do 50 mm, výjimečně více. Podle druhu použitého stroje se rozlišují tři velikostní skupiny a podle obsahu vody také tři skupiny. Nejcennější je dřevní štěpka ze suchého dřeva bez kůry k výrobě papíru, celulózy a desek . Méně cennou je vlhká dřevní štěpka ze surových zbytků lesné těžby. Obdobná je štěpka z rychle rostoucích dřevin z energetických plantáží .

Běžná je štěpka ze zbytků zpracování kmenů na pilách. Kvalita se zvyšuje provětráváním a sušením a není garantována a normalizována jako u briket a pelet.

**Dřevo odpadové**

Ve většině případů se jedná o dřevo po těžbě, resp. z probírky lesa. Vzhledem k tomu, že se jedná o nekvalitní odpad (kůra, větve) o vysoké vlhkosti 50 % je nutné tento odpad zpracovávat vlastními silami a zajistit odvoz, jedná se o cenově nejlevnější druh biomasy (cca 100,- Kč/m<sup>3</sup>).

Výrazně vyšší cena je u odpadového dřeva z průmyslových dřevařských podniků (300 - 400,- Kč/m<sup>3</sup>).

**Palivové dřevo**

Je upraveno pro použití v kamnech domácností, krbech apod. Je kvalitnější a cenově náročnější. Distribuce je prováděna prostřednictvím specializovaných obchodů s palivem, nebo je možné je zakoupit přímo u některých pil a lesních závodů.

**Piliny**

Piliny jsou z velké části využívány pro výrobu pelet a briket. Přímé spalování pilin vyžaduje vzhledem ke svým vlastnostem speciální zařízení. Cena pilin je opět výrazně ovlivněna výhřevností závisující především na obsahu vody. Mokrý piliny skladované na otevřených skládkách s běžnou vlhkostí kolem 40 % jsou prodávány v cenách od 100 do 300,-Kč/t.

Suché piliny, které dosahují výhřevnosti až 14 MJ/kg se prodávají v cenách kolem 1 300,- Kč/t.

<b>Palivo</b>	<b>výhřevnost (MJ/kg)</b>	<b>vlhkost (%)</b>	<b>cena (Kč/tunu)</b>	<b>cena (Kč/GJ)</b>
brikety	17,5-21	6 %	2960-4600	136-255
peletky	17,5-19	6 %	3010-4400	167-244
odpadové dřevo	7,5-9,5	min 50 %	200-430	25-54
dřevní štěpka	8-13,5	30-50 %	695-2200	76-176
palivové dřevo	12-14,5	do 30 %	890-1430	68-179
piliny mokré	5,5-6,5	min 40 %	100-300	14-47
piliny suché	16-19	max 10 %	1200-1400	50-90
sláma a seno	12,5-16	10-20 %	830-1700	64-130
energetický šťovík	12	10-20 %	830-1550	69-130
stébelniny			1200-2500	90-170
rychlerostoucí topoly sušené			2000-3050	130

Ceny jsou uvedeny včetně DPH 19 %, v ceně není zahrnuta doprava

### **Zemědělské plodiny, energetické byliny a rychle rostoucí dřeviny**

Pěstování energetických bylin (stébelnin) je technologicky jednodušší v porovnání s dřevinami používanými pro stejný účel. Při jejich pěstování je totiž možné využít obdobné pracovní postupy a technické vybavení jako u zemědělských plodin. Rostliny vhodné pro pěstování k energetickému a průmyslovému využití v našich podmínkách lze rozdělit na:

- jednoleté: např. obiloviny, řepka, konopí, len, lnička a další alternativní olejnin, topinambur aj.
- víceleté a vytrvalé: např. ozdobnice čínská, chrastice rákosovitá, křídlatka japonská, rákos obecný aj.
- rychle rostoucí dřeviny: např. topoly, vrby, olše aj.

Jednoleté plodiny, pěstované k energetickým a průmyslovým účelům, obvykle neznamenají pro zemědělský podnik větší investiční zatížení, protože podnik potřebnou techniku vlastní. Významné je rovněž to, že půda zůstává stále v dobrém stavu pro možný návrat k pěstování plodin pro potravinářské účely.

Z agronomického hlediska je možno bez nebezpečí snížení úrodnosti půdy energeticky využít veškerou slámu z olejnin a 25 – 50 % slámy z obilnin. Z cenového hlediska je nejvýhodnější využít přebytečnou slámu z blízkých polí a oblastí nezatížených náklady na dopravu. Cena je rovněž ovlivněna dalším zpracováním před spalováním.

Sláma je do spalovacího zařízení dopravována volně ložená resp. upravena slisováním do balíků, nebo zpracováním do formy briket a pelet. Výhřevnost slámy dosahuje 13 až 16 MJ/kg dle vlhkosti.

Obsah vody stébel slámy obilí i bylin klesá v procesu dozrávání z 80 % až na 20 % i méně. Nejlépe je nechat stébelnaté palivo vymoknout. Vymoknutím a následným vysušením se zvyšuje výhřevnost a snižuje obsah popele.

Obdobné vlastnosti, forma úprav a způsob spalování včetně zařízení je možné uplatnit u využití sena.

Kromě sena a slámy je možné jako zdroje energie využít obilného zrna, nebo směs slámy a zrna. Jedná se o zbytkové, odpadní obilí, které nemá z různých důvodů další využití v zemědělství a potravinářské výrobě a o účelově pěstované energetické obilí TRITICALE, (křížence pšenice a žita) dosahují dobré výnosy i v méně příznivých podmínkách nebo pšenice ozimá a len.

**Energetické byliny**

Chrastice rákosovitá je vytrvalá tráva, náročná na vodu a živiny. Slisovaná chrastice rákosovitá určená ke spalování má výhřevnost 16 MJ.kg-1 při vlhkosti 6 % hmotnosti.

Ozdobnice čínská je vytrvalou trávou vysokého vzrůstu, má výhřevnost 15 MJ.kg-1 při 8 % obsahu vody.

**Rychle rostoucí dřeviny**

Topol, vrba, olše. Sklizeň topolu se provádí v zimních měsících, kdy jsou stromy bez listů a sušina dřevin dosahuje 50 % hmotnosti. K energetickému využití je nutné dřevní hmotu štěpkovat.

**Přehled energetické výtěžnosti jednotlivých druhů biomasy**

Druh biomasy	výhřevnost biomasy	výnos pěstování biomasy	energetický výnos biomasy
	(GJ/t)	(t/ha)	(GJ/ha)
seno	12	2 - 8	24 - 96
sláma	14	3 - 6	42 - 84
rychlerostoucí dřeviny	10	8 - 12	80 - 120
energetické rostliny*			
řepka ozimá	17	5	85
miscanthus	18	15	270
konopí	18	11	198
křídlatka	20	19	380
čirok hyso	18	10	180
šřovík Uteuša	15	10-20	150-300

\* energetické rostliny jsou jednoleté i víceleté, plné využití připadá v úvahu až druhým nebo třetím rokem, dále je třeba v některých případech pro dokonalé spálení použít speciální spalovací zařízení s primárním, sekundárním a terciálním vzduchem, ve spalínách některých rostlin je vyšší koncentrace chloru !!



### 3. VÝROBA ENERGIE Z BIOMASY

Efektivní používání biomasy vyžaduje vhodné zařízení na spalování a výrobu tepla, jejichž konstrukce, sestava a investiční náročnost závisí na tepelném výkonu kotlů a způsobu používání a zejména systému topenišť. Při teplotách nad 200°C dochází postupně ke zplynování biomasy, kdy se až 80 i více % hmoty mění v plyn, který by měl prohořet v teplosměnných plochách. Topeniště i uspořádání kotlů musí proto vyhovovat požadavkům na dokonalé prohoření vznikajících spalných plynů.

V topeništích na spalování biomasy nepostačuje proto přívod spalného vzduchu po rošt (primární vzduch) jako u kotlů na spalování koksu nebo černého uhlí, ale do hořících plynů musí být zaváděn turbulentně i sekundární vzduch nebo dokonce u velkých zařízení i terciární vzduch. Jinak snadno dochází k tepelným ztrátám v komínových plynech, usazování sazí a kondenzaci dehtů. Z toho vyplývá, že zařízení na spalování biomasy se liší od kotlů na spalování koksu, uhlí i kapalných paliv.

### 4. VLIV NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ

Na rozdíl od prvkového složení dřevin (uhlík, vodík a popeloviny) obsahuje sláma z obilnin a bylin vápník, fosfor, křemík a draslík, které je vhodné před spalováním uměle nebo deštěm vyplavit. Z hnojiv živočišných i průmyslových se dostává do slámy chlór, který, není-li odstraněn, opět vymýváním s následným vysušením, způsobuje korozi výhřevných ploch kotle.

Obsah popele je u slámy 6 – 12 %. Podroštový popel je možné využívat jako dobré vápeno – draselné hnojivo, na rozdíl od popílku v plynné složce, která může obsahovat těžké kovy a je nutné ho zachycovat a likvidovat odpovídajícím způsobem jako odpad.

Odlišnost biomasy od pevných klasických paliv je především ve vysokém podílu prchavé hořlaviny, což způsobuje značné problémy při zajištění emisně příznivého spalování biomasy. To znamená vhodné použití konstrukce spalovacího zařízení včetně přípravy paliva. Především vysoký součinitel spalovacího vzduchu spolu s nespáleným uhlíkem v pevných spalinách mohou být při spalování biomasy zdrojem dioxinů.

## 5. VÝŠE VÝKUPNÍCH CEN ELEKTŘINY A ZELENÝCH BONUSŮ PRO ROK 2010

<b>Biomasa</b>	Výkupní ceny elektřiny dodané do sítě v Kč/MWh	Zelené bonusy v Kč/MWh
Výroba elektřiny spalováním čisté biomasy kategorie O1 v nových výrobnách elektřiny nebo zdrojích od 1. ledna 2008 do 31. prosince 2010	4580	3610
Výroba elektřiny spalováním čisté biomasy kategorie O2 v nových výrobnách elektřiny nebo zdrojích od 1. ledna 2008 do 31. prosince 2010	3530	2560
Výroba elektřiny spalováním čisté biomasy kategorie O3 v nových výrobnách elektřiny nebo zdrojích od 1. ledna 2008 do 31. prosince 2010	2630	1660
Výroba elektřiny spalováním čisté biomasy kategorie O1 pro zdroje uvedené do provozu před 1. lednem 2008	3900	2930
Výroba elektřiny spalováním čisté biomasy kategorie O2 pro zdroje uvedené do provozu před 1. lednem 2008	3200	2230
Výroba elektřiny spalováním čisté biomasy kategorie O3 pro zdroje uvedené do provozu před 1. lednem 2008	2530	1560
Výroba elektřiny spalováním čisté biomasy kategorie O1 ve stávajících výrobnách	2830	1860
Výroba elektřiny spalováním čisté biomasy kategorie O2 ve stávajících výrobnách	2130	1160
Výroba elektřiny spalováním čisté biomasy kategorie O3 ve stávajících výrobnách	1460	490
Výroba elektřiny společným spalováním palivových směsí biomasy kategorie S1 a fosilních paliv	-	1370
Výroba elektřiny společným spalováním palivových směsí biomasy kategorie S2 a fosilních paliv	-	700
Výroba elektřiny společným spalováním palivových směsí biomasy kategorie S3 a fosilních paliv	-	50

## Měrné investiční náklady a roční využití instalovaného výkonu zdroje

Charakteristika výroby	Celkové měrné investiční náklady [Kč/kW <sub>e</sub> ]	Roční využití instalovaného výkonu [kWh/kW <sub>e</sub> ]
Zdroj spalující čistou biomasu	<75 000	>5 000
Zdroj spalující (samostatně) plyn ze zplyňování pevné biomasy)	<75 000	>5 000

*Pozn.* Celkové měrné investiční náklady – celkové měrné investiční náklady vztahované na instalovaný elektrický výkon

### 3.1.2 BIOPLYN

Vzniká anaerobním kvašením kalů z čistíren odpadních vod (kalový plyn), a skládek komunálního odpadu (tzv. skládkový plyn) a v bioplynových stanicích (BPS).

Výhřevnost bioplynu závisí na podílu metanu  $\text{CH}_4$ , vodíku  $\text{H}_2$ , sulfanu  $\text{H}_2\text{S}$  a oxidu uhličitým  $\text{CO}_2$  a vlhkosti.

Pro obsah 60%  $\text{CH}_4$  je výhřevnost suchého bioplynu cca 21 MJ/m<sup>3</sup>.

Obvykle se výhřevnost dle obsahu  $\text{CH}_4$  a vlhkosti pohybuje v rozmezí 15 – 25 MJ/m<sup>3</sup>, nižších hodnot je obvykle dosahováno u bioplynu z kalů ČOV.

#### 1. ENERGETICKÉ VYUŽITÍ BIOPLYNU

Bioplyn je možné využívat jako jiná plynná paliva. Mezi nejčastější způsoby patří:

- přímé spalování (topení, sušení, chlazení, ohřev užitkové vody apod.)
- výroba elektrické energie a ohřev teplotnosného média (kogenerace)
- výroba elektrické energie, ohřev teplotnosného média a výroba chladu (trigenerace)
- pohon spalovacích motorů nebo turbín pro získání mechanické energie
- využití bioplynu v palivových člancích

V současnosti je nejvhodnějším způsobem využití bioplynu v kogeneračních jednotkách. Tato metoda dosahuje vysoké účinnosti přeměny energie z bioplynu na elektrickou a tepelnou energii (80 - 90%). Obecně lze počítat, že cca 30 % energie BP se transformuje na elektrickou energii, 60 % na energii tepelnou a zbytek jsou tepelné ztráty. V Evropě se bioplyn používá i pro pohon vozidel (zejm. Švédsko) nebo je po úpravě přidáván do sítě zemního plynu.

#### 2. MATERIÁL VHODNÝ PRO VÝROBU BIOPLYNU

V BPS je možné efektivně zpracovávat v podstatě jakýkoli organický materiál z kvasitelný v průběhu procesu anaerobní fermentace.

Organickou hmotu tvoří obvykle

- fytomasa (siláže, senáže, rostlinné zbytky, energetické plodiny, neprodejná zemědělská produkce)
- výstupy z chovu hospodářských zvířat (kejda, hnůj atd.)
- bioodpady zpracovatelského a potravinářského průmyslu (jatka, mlékárny, cukrovary atd.)
- domovní a komunální bioodpady
- bioodpad ze zahrad a údržby veřejné zeleně (kromě dřeva)
- zbytky jídelen, restaurací a hotelů
- další odpady (masokostní moučka, kaly apod.)

### **3. BIOPLYNOVÉ STANICE**

#### **Typy bioplynových stanic**

- zemědělské – zpracovávají pouze vstupy ze zemědělské prvovýroby
- kofermentační (průmyslové) – zpracovávají výhradně nebo v určitém podílu rizikové vstupy (jateční odpady, kaly z ČOV, tuky apod.); takové BPS pak musí splňovat požadavky nařízení EP a Rady č. 1774/2002 stanovující hygienická pravidla pro nakládání s vedlejšími živočišnými produkty
- komunální – zaměřeny na zpracování komunálních bioodpadů (bioodpad z údržby zeleně, domácností, jídelen apod.)

#### **Výhody bioplynových stanic**

- zdroj obnovitelné energie
- bezpečné využívání energetických zásob z místních zdrojů, zvýšení konkurenceschopnosti zemědělského sektoru
- podpora zaměstnanosti především na venkově
- zužitkování biologické složky komunálního odpadu obcí a měst
- výroba hodnotného stabilizovaného organického hnojiva
- soběstačnost v dodávce tepla a možnost prodeje jeho přebytku (ohřev teplé užitkové vody, vytápění, sušení aj.)

## Ekonomika

Investiční náklady bioplynových stanic jsou značně variabilní, závisí především na kapacitě zařízení, instalované technologii, výkonu kogenerační jednotky a nákladech na stavební část (možnostech využití stávajících zařízení). Průměrné investiční náklady se pohybují v desítkách milionů Kč, běžný elektrický výkon zařízení se pohybuje v rozmezí 250 – 1 000 kWel.

Měrné náklady na kW výkonu se s rostoucím instalovaným výkonem snižují. Menší jednotky jsou méně efektivní, větší jsou náročné s ohledem na logistiku vstupního a výstupního materiálu. Důležitou podmínkou hospodárného provozu BPS je možnost využití tepla produkovaného kogenerační jednotkou.

Projekty bioplynových stanic mohou být značně specifické a individuální. Proto je nutné při řešení každého projektu dbát na jeho kvalitní přípravu a respektovat základní pravidla efektivnosti výstavby a provozu bioplynových stanic.

Podle zákona č. 180/2005 Sb., o podpoře výroby elektřiny z obnovitelných zdrojů energie, je energie pocházející z BPS považována za obnovitelný zdroj energie a její výroba a prodej do veřejné sítě je podporována zejm. tzv. garantovanou výkupní cenou, resp. zelenými bonusy. Ceny jsou stanovovány jednou ročně cenovým rozhodnutím Energetického regulačního úřadu (ERÚ) a jsou garantovány po dobu 15 let.

### 4. VÝKUPNÍ CENY A ZELENÉ BONUSY PRO SPALOVÁNÍ BIOPLYNU PRO ROK 2010

Druh obnovitelného zdroje	Výkupní ceny elektřiny dodané do sítě v Kč/MWh	Zelené bonusy v Kč/MWh
Spalování bioplynu v bioplynových stanicích kategorie AF1	4 120	3 150
Spalování bioplynu v bioplynových stanicích kategorie AF2	3 550	2 580
Spalování skládkového plynu a kalového plynu z ČOV po 1. lednu 2006	2 470	1 500
Spalování skládkového plynu a kalového plynu z ČOV od 1. ledna 2004 do 31. prosince 2005	2 790	1 820
Spalování skládkového plynu a kalového plynu z ČOV před 1. lednem 2004	2 900	1 930
Spalování důlního plynu z uzavřených dolů	2 470	1 500

Zařazení bioplynových stanic do kategorií AF1 nebo AF2 stanoví Vyhláška č. 482/2005 Sb., kterou se stanoví druhy, způsoby využití a parametry biomasy při podpoře výroby elektřiny z biomasy, ve znění pozdějších předpisů.

Kategorie AF1, která zahrnuje biomasu s původem v cíleně pěstovaných energetických plodinách určenou k výrobě bioplynu, pokud tato biomasa tvoří v daném kalendářním měsíci více než polovinu hmotnostního podílu v sušině vstupní suroviny do bioplynové stanice a zbytek vstupní suroviny tvoří biomasa stanovená v příloze č. 1 k této vyhlášce, tabulce č. 2, skupině č. 2, písmena a) až g),

Kategorie AF2, která zahrnuje veškerou jinou biomasu, než je uvedena v bodu 1.

### Proces anaerobní fermentace

Skupina	Popis druhu biomasy	Kategorie Anaerobní fermentace (AF)
1	cíleně pěstované plodiny a jejich oddělené části s původem v zemědělské výrobě, které jsou primárně určeny k energetickému využití a neprošly technologickou úpravou	AF1
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) znehodnocené zrna potravinářských obilovin a semeno olejnin, včetně vedlejších a zbytkových produktů z jejich zpracování,</li> <li>b) ostatní rostlinná pleťiva, rostliny a části rostlin, jejich vedlejší a zbytkové produkty ze zemědělských a potravinářských výrob, které prošly technologickou úpravou, včetně ostatní zbytkové biomasy ze zpracování ovoce, zeleniny, obilovin, píce,</li> <li>c) rostliny uvedené v příloze č. 2 této vyhlášky, avšak pouze v případě, pokud se jedná výlučně o využití biomasy vzniklé odstraněním těchto rostlin na jejich stávajících stanovištích,</li> <li>d) travní hmota z údržby veřejné i soukromé zeleně,</li> <li>e) výpalky z lihovarů vyrábějících kvasný líh pro potravinářské účely a z pěstitelských pálenic,</li> <li>f) zemědělské meziprodukty z živočišné výroby vznikající při chovu hospodářských zvířat, včetně tuhých a kapalných exkrementů s původem z živočišné výroby – kejda, hnůj, mrva, močůvka, hnojívka, separovaná kejda, trus, nedožerky,</li> <li>g) nepoužité oleje z olejnatých rostlin a pokrutiny vzniklé při lisování rostlinného oleje,</li> </ul>	AF2

<p>h) ostatní zbytková biomasa v podobě kalů z praní, čištění, extrakce, loupání, odstředování a separace, včetně zbytkové biomasy z mlékárenského, konzervářenského, cukrovarnického, pivovarnického a tabákového průmyslu, z výroby jedlých olejů, kakaa, kávy, droždí a kvasničného extraktu, z přípravy a kvašení melasy, z pekáren a výroby cukrovinek, výroby alkoholických a nealkoholických nápojů a další obdobná biomasa,</p> <p>i) nestabilizované kaly z čistění odpadních vod, vzniklé v aeračních nádržích při biologickém zpracování odpadních vod nebo při biologickém procesu čištění výlučně z čistění vybavených pouze aerobním stupněm čištění, s vyloučením ostatních kalů a usazenin z vodních těles,</p> <p>j) rostlinné oleje a živočišné tuky s výjimkou živočišných tuků podle přímo použitelného předpisu Evropských společenství<sup>5)</sup>,</p> <p>k) zbytkový jedlý olej a tuk, směs tuků a olejů z odlučovače tuků obsahující pouze jedlé oleje a jedlé tuky,</p> <p>l) alkoholy vyráběné z biomasy,</p> <p>m) zbytkové produkty z destilace kvasného lihu</p> <p>n) zpracované produkty pocházející z živočišných materiálů kategorie 2 a 3, podle přímo použitelného předpisu Evropských společenství<sup>5)</sup>, nezpracovaných živočišných materiálů, kalů z praní a čištění živočišných tkání kategorie 3, podle právního předpisu evropských společenství, mléka, mleziva, hnoje a obsahu trávicího traktu z něj vyjmutého, vše kategorie 3, podle přímo použitelného předpisu Evropských společenství<sup>5)</sup>, v případě těchto materiálů kategorie 2 podle přímo použitelného předpisu Evropských společenství<sup>5)</sup>, tj. pouze pokud jsou předem tepelně zpracovány,</p> <p>o) masokostní moučka pouze kategorie 2 a 3 podle přímo použitelného předpisu Evropských společenství<sup>5)</sup>,</p> <p>p) kafilerní tuk pouze kategorie 2 a 3 podle přímo použitelného předpisu Evropských společenství<sup>5)</sup>,</p> <p>q) biologicky rozložitelné zbytky z kuchyní a stravoven,</p> <p>r) biologicky rozložitelná část vytříděného průmyslového a komunálního odpadu pocházející z odděleného sběru nebo z procesu mechanicko-biologické úpravy, s vyloučením biomasy zpracovávané v procesu čištění odpadních vod</p>	<p>AF2</p>
---	------------

### Poznámky k tabulce:

- I. Sloupec pro proces anaerobní fermentace obsahuje kategorie biomasy pro využití prostřednictvím vývinu bioplynu pro následné energetické využití.
- II. Jednotlivé druhy biomasy jsou systematicky zařazeny do 2 skupin následujícím způsobem:

skupina 1 zahrnuje pouze cíleně pěstované plodiny a jejich části s původem v zemědělské výrobě, které jsou určeny k energetickým účelům.

#### skupina 2

písmena a) až g) zahrnuje biomasu s původem v zemědělství nebo v bezprostředně navazujícím zpracovatelském průmyslu,

písmena h) až r) zahrnuje veškerou ostatní biomasu vhodnou pro zpracování pomocí anaerobní fermentace s tvorbou bioplynu.

Biomasa uvedená ve skupině 1 je zařazena do kategorie AF1 v případě, že zahrnuje pouze energetické plodiny a také v případě, že energetické plodiny a jejich části tvoří v daném kalendářním měsíci více než polovinu hmotnostního podílu v sušině vstupní suroviny do bioplynové stanice a zbytek vstupní suroviny tvoří biomasa stanovená v skupině č. 2, písmena a) až g). Všechna ostatní biomasa včetně jejich směsí je zařazena do kategorie AF2.“

Referenční údaje z realizovaných projektů na výrobu bioplynu ze slamnatého hnoje

lokality	Hustopeče	Jindřichov	Výšovice
množství hnoje (t/den)	44	21	11
objem fermentoru (m <sup>3</sup> )	169	85	110
počet fermentorů	8	6	6
denní výroba bioplynu (m <sup>3</sup> /den)	1200	600	320
investiční náklady (mil. Kč/rok)	8,5 / 1986	5,5 / 1989	3,5 / 1987
nákladová cena bioplynu (Kč/GJ) *	118	153	182

\* jen z investičních nákladů pro 10 let provozu, 300 dní /rok a výhřevnost bioplynu 20 MJ/m<sup>3</sup>**Měrné investiční náklady a roční využití instalovaného výkonu zdroje**

Charakteristika výroby	Celkové měrné investiční náklady [Kč/kW <sub>e</sub> ]	Roční využití instalovaného výkonu [kWh/kW <sub>e</sub> ]
Výroby spalující skládkový plyn, kalový plyn	<50 000	>7 000
Výroby spalující bioplyn *	<80 000	>7 000
Výroby spalující bioplyn včetně nové technologie produkce bioplynu	<120 000 <b>&lt;110 000</b>	>7 500 <b>&lt;7 800</b>
Výroby spalující důlní plyn z uzavřených dolů	<50 000	>7 000

\* navrženo vypustit  
červeně nové návrhy

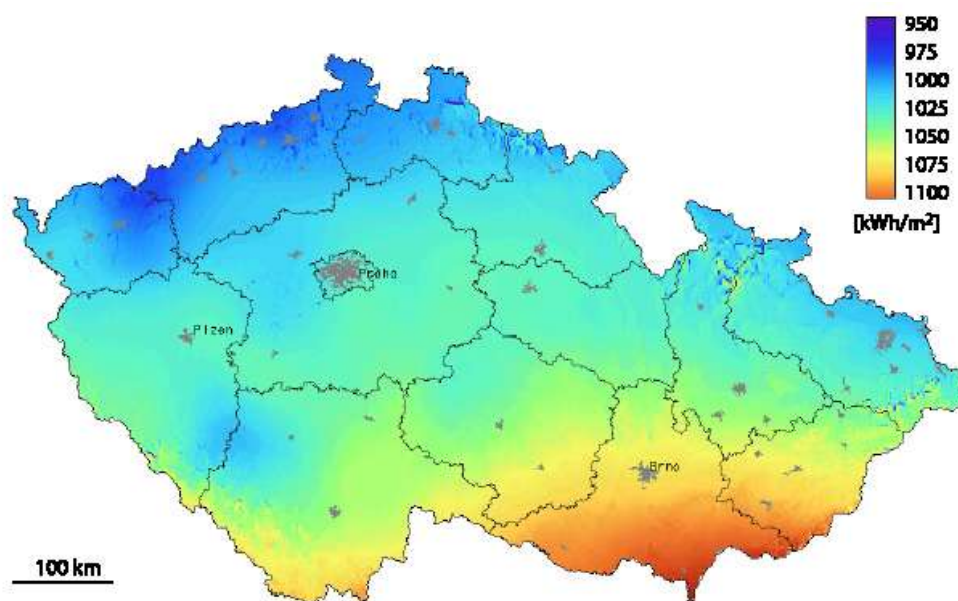


### 3.1.3 VYUŽITÍ SOLÁRNÍ ENERGIE

Energii přímého solárního záření je možno využít pomocí

- fototermálních systémů (pro výrobu tepla)
- fotoelektrických systémů (pro výrobu elektrické energie)

Celkové roční sluneční záření na území České republiky (kWh/m<sup>2</sup>)



#### 1. FOTOTERMÁLNÍ SYSTÉMY

Fototermální využití solární energie je možno zajistit pomocí :

- aktivních solárních systémů
- pasivním využitím

*Aktivní solární systém* zajišťuje konverzi zářivé solární energie na ohřev vhodného media – obvykle voda nebo vzduch. Aktivní systém je tvořen plochou solárních jímáčů, akumulátorem zachyceného tepla, propojovacím potrubím s čerpadly resp. ventilátory a regulačním systémem. Akumulátor může být v některých případech nahrazen větším

objemem sol. jímačů, v případě rovnoměrného odběru ohřívaného media nemusí být vůbec instalován.

**Solární jímače** jsou:

- absorbery

jímače bez transparentního krytu, bez nebo s tepelnou izolací neozářeného povrchu, obvykle plochého, méně častěji válcového tvaru

- kolektory

jímače tvořené absorbery bez nebo s tepelnou izolací uloženými pod transparentním krytem, obvykle plochého tvaru s jedním skleněným krytem, méně často válcového tvaru s vloženým absorberem ( trubka v trubce), ve výjimečných případech zajišťuje transparentní kryt fokusaci sol. radiace na absorber o menší ploše

**Akumulátor tepla** vyrovnává disproporci časovou i kvantitativní mezi požadovaným tepelným příkonem a obdobím se slunečním svitem. Volba vhodného způsobu akumulace a jeho objemu má značný vliv na dynamiku systému a tím účinnost a investiční náklady. Reálně lze uvažovat především vodní akumulátory (tlakové i beztlakové) případně u vzduchových systémů akumulátory s náplní tvořící kanálky pro průchod vzduchu. Nevýhodou akumulátorů v solárních systémech pro ohřev vzduchu je, že mohou být provozovány buď v nabíjecím nebo vybíjecím režimu zatímco u vodních akumulátorů lze současně akumulátor dobíjet ze sol. systému i vybíjet do spotřebitelského okruhu.

**Regulace sol. systému** zajišťující spínání a vypínání chodu oběhového čerpadla je odvozena z porovnávání teplot media v jímačích a spodní části akumulátoru, u složitějších systémů navíc teplot v jednotlivých sekcích potrubí mezi jímači a akumulátorem.

### **Účinnost solárních jímačů**

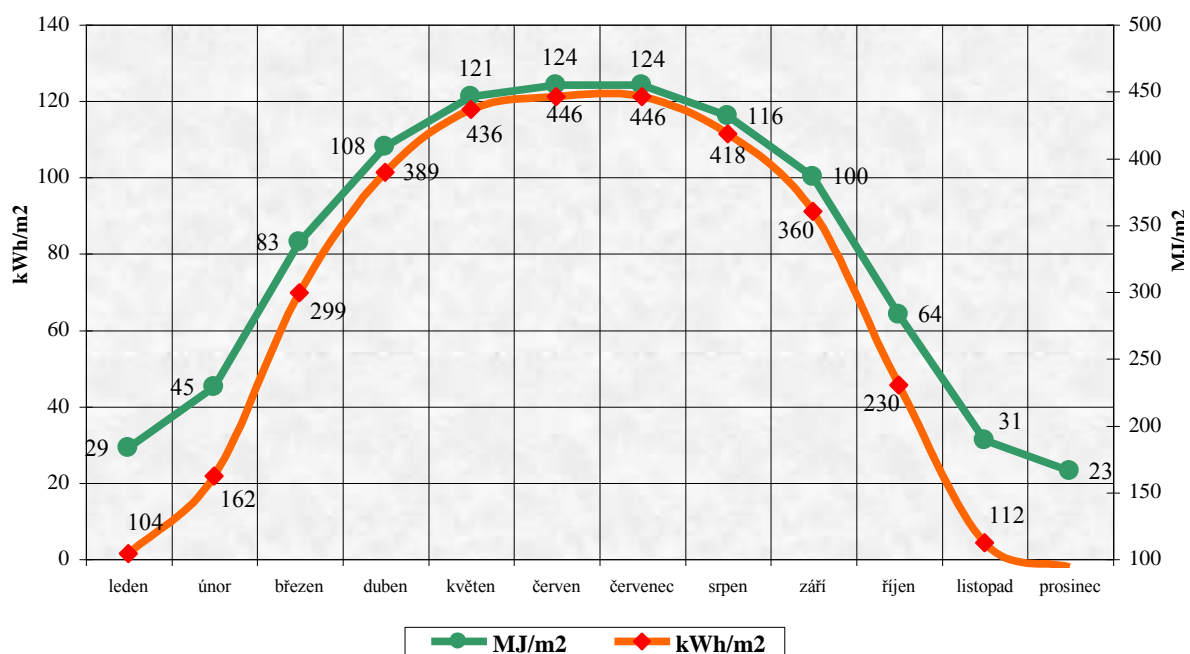
Tato účinnost je dána jako poměr tepelného výkonu odvedené z jímače a solární (radiační) energie dopadající na osvětlenou plochu jímače:

$$\eta = Q_o / I_c \cdot F \quad (-)$$

$$Q_o = m \cdot (t_2 - t_1) \cdot c$$

- kde:  $Q_o$  - odvedený tepelný výkon ( kW )  
 $I_c$  - intenzita solární radiace (  $\text{kW}/\text{m}^2$  )  
 $F$  - plocha sol. jímače (  $\text{m}^2$  )  
 $m$  - průtok media sol. jímačem (  $\text{kg} / \text{s}$  )  
 $t_1$  - vstupní teplota media (  $^{\circ}\text{C}$  )  
 $t_2$  - výstupní teplota media (  $^{\circ}\text{C}$  )  
 $c$  - měrná tepelná kapacita media (  $\text{kJ} / \text{kg} \cdot \text{K}$  )

### Množství sluneční energie dopadající na 1 m<sup>2</sup> v České republice



Závislost účinnosti jímače na provozních podmínkách t.j. intenzitě sol. radiace, teplotě vzduchu a střední teplotě ohřivaného media závisející na měrném průtoku je dána křivkou účinnosti

Pro zvýšení účinnosti jímačů pro dané provozní podmínky se používají konstrukční úpravy zajišťující snížení :

- konvekční ztráty

aplikací více transparentních krytů, vakuování prostoru mezi absorberem a transparentním krytem

- radiační ztráty

nanesením tzv. selektivní vrstvy na povrch absorberu pro snížení emisivity, nanesením průhledných vrstviček na vnitřní stranu transparentního krytu reflektujících tepelné záření zpět na absorber

Účinnost solárního systému je odvozena od účinnosti sol. jímačů a navíc je ovlivněna měrnou velikostí akumulátoru, způsobem regulace dodávky tepla z jímačů do akumulátoru a úrovní tepelné izolace akumulátoru a propojovacího potrubí.

### ***Pasivní využití solární energie***

je využíváno pro ohřev vnitřního prostoru budov přímým osluněním vytápěných částí budovy v důsledku vhodného architektonického řešení budovy a její polohy vůči světovým stranám.

Osluněné místnosti jsou tedy přímými jímači tepla – vzhledem k nízké teplotě vzduchu v těchto místnostech (cca 20°C) je účinnost konverze zářivé energie na teplo podstatně vyšší než v případě aktivního solárního systému, ohřívajícího vodu v kolektorech na podstatně vyšší teplotu vytápějící otopná tělesa v interiéru budovy.

Vzhledem k relativně nízkému zvýšení nákladů na stavbu budovy s pasivním využitím solární energie oproti stavbě klasické budovy je vytápění budov pasivním způsobem ve zdejších klimatických podmínkách ekonomicky vhodnější než při využití aktivního systému.

Pasivní využití solárního záření se může podílet na celkové spotřebě energie pro vytápění budovy až cca 30%, tato hodnota je tím vyšší, čím je budova lépe tepelně izolována.

### ***Návrh a ekonomie provozu solárního systému***

Využití solární energie v kraji je možno tedy především uvažovat :

- pro ohřev TUV v bytových a rodinných domech (aktivní systémy)
- pro vytápění bytových a rodinných domů (pasivní využití)
- pro ohřev teplonosných medií v průmyslu a službách (aktivní systémy)

Obvykle je instalován solární systém ve dvouokruhovém provedení, s primárním okruhem solárních jímáčů (mediem je nemrznoucí kapalina), který předává zachycenou solární energii do spotřebitelského okruhu pomocí výměníku. Dvouokruhový solární systém může být tedy provozován celoročně.

Ekonomicky zdůvodnitelná je však i instalace jednookruhového systému (přímý ohřev media v jímáčích jen v období nadnulových teplot vzduchu) v důsledku jednoduchosti a nižší investiční náročnosti. Množství zachycené solární energie během provozu jen v období nadnulových teplot vzduchu v porovnání s dvouokruhovým systémem (s celoročním provozem) je jen nepodstatně nižší, cca 90%.

Dvouokruhový systém pracuje kromě toho s nižší účinností v důsledku teplotního spádu ve výměníku mezi primárním a spotřebitelským okruhem.

Při průmyslových aplikacích solárních systémů je především v případech ohřevu vyšších množství technologické vody možné velké jímací plochy realizovat pomocí levných jednoduchých velkoplošných beztlakých absorberů nebo kolektorů instalovaných přímo na střechy průmyslových hal s malým sklonem. Tím je dosaženo značné snížení investičních nákladů, které se příznivě projeví na ekonomii provozu takového solárního systému.

Měrné investiční náklady na dvouokruhový solární systém se pohybují obvykle v rozmezí cca 10 000 - 20 000 Kč/m<sup>2</sup> jímací plochy. Je to dáno především druhem a dodavatelem jímací plochy (kolektory, absorbery), velikostí akumulátoru a složitostí systému (např. umístění a upevnění kolektorů a pod).

Systémy s menší jímací plochou mají měrné investiční náklady vyšší v důsledku vyššího podílu pasivních komponent (akumulátor, rozvody, izolace, regulace).

Solární systém je nutno vždy koncipovat jako bivalentní, tzn. v kombinaci s klasickým zdrojem tepla, který vyrovnává disproporce mezi okamžitým tepelným výkonem solárního systému, daným počasím, a požadavkem na dodávku tepla.

Ekonomie provozu solárního systému je závislá především na způsobu jeho provozu vůči bivalentnímu klasickému zdroji tepla. Všeobecně lze říci, že je neekonomické

provozovat solární systém na vyšší teploty ohřívaného media, neboť účinnost jímačů a tím využití dopadající solárního záření rychle klesá. Podíl dodávky tepla z klasického bivalentního zdroje by měl být tím větší, čím je levnější teplo jím dodané.

Roční energetický zisk z 1 m<sup>2</sup> solárního kolektoru, provozovaného ekonomicky na střední teplotu ohřívaného media, se v tuzemských podmínkách pohybuje v rozmezí cca 300 – 600 kWh. Nižší hodnoty platí pro ploché kolektory, vyšší pro válcové vakuované kolektory.

Při srovnání s výše uvedenými měrnými investičními náklady na solární systém, je evidentní, že např. při náhradě tepla z přímotopných elektrických systémů (cena cca 1,3 Kč/kWh) se návratnost solárních systémů pohybuje řádově v desítkách let (bez uvažování provozních nákladů a nákladů na opravy a údržbu).

## **2. FOTOELEKTRICKÉ SYSTÉMY**

Fotovoltaika je stejně jako ostatní obnovitelné zdroje energie vnímána ve vztahu k životnímu prostředí velmi příznivě.

Je to rovněž technologie s neomezeným růstovým potenciálem a časově neomezenou možností výroby elektrické energie.

Podle účelu použití se fotovoltaické systémy dělí do třech skupin – drobné aplikace, ostrovní systémy, (kde není k dispozici rozvodná síť) a síťové systémy. Nejvýznamnější skupinou jsou jednoznačně síťové systémy, jejichž podíl je více než 90% veškerých instalací.

Fotoelektrické využití solární energie je možno zajistit pomocí fotovoltaických panelů. Jedná se o ploché jímače solární energie, která je přímo konvertována na stejnosměrné elektrické napětí.

Pro výrobu solárních fotovoltaických panelů se v současné době využívá buď krystalických článků, zejména na bázi křemíku, dále amorfních vrstev hydrogenizovaného křemíku a slitin s germániem a v poslední době pak mikrokrytalických či nanokrytalických vrstev.

Fotovoltaický systém se skládá z fotovoltaických panelů, akumulátorů vyrobené el. energie, regulace a v případě požadavku na dodávku střídavého el. proudu ještě konvertoru vyrábějícího ze stejnosměrného proudu proud střídavý.

Pro fotovoltaické systémy je nutno použít speciálních akumulátorů, které umožňují opakované vybíjení na nízké hodnoty jejich kapacity s vysokým počtem nabíjecích cyklů.

Pro hodnocení instalovaného výkonu fotovoltaických panelů se používá tzv. špičková hodnota el. výkonu modulu, které je dosaženo při kolmém dopadajícím záření  $1\,000\text{ W/m}^2$  a teplotě  $25\text{ }^\circ\text{C}$ .

#### Orientační ukazatelé

◆ maximální elektrický výkon  $130\text{ kW/m}^2$

Výkon jednotlivých modelů pro výkonové aplikace se pohybuje od  $120 - 190\text{ Wp}$ , modely mají plochu od  $0,8$  do  $1,3\text{ m}^2$ . Každý výrobce má zpravidla několik výkonových řad, podle kvality článků modelu. Skutečný výkon je pak závislý na dopadajícím záření úhlu dopadu a venkovní teplotě:

#### Ostatní orientační ukazatelé

◆ produkce elektrické energie  $140 - 160\text{ kWh/m}^2 \cdot \text{rok}$

◆ měrné investiční náklady  $18 - 20\text{ tis. Kč m}^2$

#### **Důvody pro instalaci fotovoltaických systémů:**

1. Palivo je zdarma
2. Neprodukuje žádný hluk, škodlivé emise nebo znečišťující plyny a aktivně přispívá ke snížení nepříznivých aspektů globálního oteplování.
3. jsou bezpečné a vysoce spolehlivé. Odhadovaná životnost je 30 let. výkon panelů po 25 letech neklesne pod 80 % výkonu původního.
4. Fotovoltaické panely jsou recyklovatelné
5. Solární panely nepotřebují téměř žádnou údržbu a velmi snadno se instalují.
6. Fotovoltaika zajišťuje energetické potřeby vzdálených venkovských oblastí.
7. Technologie může být velmi esteticky integrována do budov. Systémy mohou pokrývat střechy nebo fasády budov
8. Energetická návratnost solárních panelů trvale klesá. V současnosti tato doba kolísá mezi 1,5 - 3 roky. To znamená, že panel za dobu své životnosti vyrobí 6-18 krát více energie, než bylo spotřebováno pro jeho výrobu.

**3. VÝŠE VÝKUPNÍCH CEN A ZELENÝCH BONUSŮ PRO ROK 2010**

<b>Datum uvedení do provozu</b>	<b>Výkupní ceny elektřiny dodané do sítě v Kč/MWh</b>	<b>Zelené bonusy v Kč/MWh</b>
Výroba elektřiny využitím slunečního záření pro zdroj s instalovaným výkonem do 30 kW včetně a uvedeným do provozu od 1. ledna 2010 do 31. prosince 2010	12 250	11 280
Výroba elektřiny využitím slunečního záření po 1. lednu 2009 pro zdroj s instalovaným výkonem nad 30 kW včetně a uvedeným do provozu od 1. ledna 2010 do 31. prosince 2010	12 150	11 180
Výroba elektřiny využitím slunečního záření pro zdroj s instalovaným výkonem do 30 kW včetně a uvedeným do provozu od 1. ledna 2009 do 31. prosince 2009	13 150	12 180
Výroba elektřiny využitím slunečního záření po 1. lednu 2009 pro zdroj s instalovaným výkonem nad 30 kW včetně a uvedeným do provozu od 1. ledna 2009 do 31. prosince 2009	13 050	12 080
Výroba elektřiny využitím slunečního záření pro zdroj uvedený do provozu od 1. ledna 2008 do 31. prosince 2008	14 010	13 040
Výroba elektřiny využitím slunečního záření pro zdroj uvedený do provozu od 1. ledna 2006 do 31. prosince 2007	14 370	13 400
Výroba elektřiny využitím slunečního záření pro zdroj uvedený do provozu před 1. lednem 2006	6 850	5 880

**Měrné investiční náklady a roční využití instalovaného výkonu zdroje**

<b>Celkové měrné investiční náklady [Kč/kW<sub>p</sub>]</b>	<b>Roční využití instalovaného špičkového výkonu [kWh/kW<sub>p</sub>]</b>
<135 000	>935

*Pozn. kW<sub>p</sub> vyjadřuje jednotku špičkového elektrického výkonu solárního panelu dosažitelného za daných referenčních podmínek.*

**Nové návrhy od roku 2010**

<b>Charakteristika výroby</b>	<b>Celkové měrné investiční náklady [Kč/kW<sub>p</sub>]</b>	<b>Roční využití instalovaného špičkového výkonu [kWh/kW<sub>p</sub>]</b>
Do 30 kW <sub>p</sub> včetně	< 110 000	> 980
Nad 30 kW <sub>p</sub>	< 90 000	> 1 000



### 3.1.4 VYUŽITÍ ENERGIE VODNÍCH TOKŮ

Vzhledem k podmínkám v kraji (průtok, spád řek) je možno uvažovat především instalaci tzv. malých vodních elektráren (MVE) omezených instalovaným elektrickým výkonem 10 MW. Základními prvky malé vodní elektrárny (MVE) jsou vodní dílo, vodní stroj a generátor elektrické energie. Vodní dílo je tvořeno vzdouvacím zařízením (hráz, jez), které zajistí současně s přivaděčem a odpadním kanálem (odvádějící vodu zpět do koryta) spád na vodním stroji. Přivaděče i odpadní kanály mohou být beztlakové (výkop v terénu) i tlakové (ocelové nebo železobetonové trouby).

Vodním strojem je vhodný typ turbíny pro daný spád a průtok vody v dané lokalitě. Základní rozdělení turbín je na rovnotlaké (Peltonova, Bánki) a přetlakové (Kaplanova, Francisova, Reiffensteinova). Zatímco osa rovnotlakých turbín je horizontální, osa přetlakových turbín může být vertikální i horizontální. Typ turbíny je nutno zvolit podle průtoku a spádu. Pro dosažení co nejvyšší účinnosti turbíny je nutno lopatky rozváděcího i oběžného kola provést natáčivé.

Turbína pohání přímo nebo přes převodovku generátor elektrické energie, který dle místních podmínek dodávky vyrobené elektrické energie může být jak synchronní, tak asynchronní.

Průtok vody v daném profilu, který má být využit pro MVE, je určen tzv. „roční odtokovou závislostí“. Tato závislost určuje průtok po určitý počet dní v roce. Průtok se udává obvykle v členění po 30 dnech, za rok tedy 13 dat průtoku. MVE se obvykle výkonově dimenzují na 90 až 180 denní průtok.

Pro orientační určení elektrického výkonu MVE lze použít vztahu :

$$P = k \cdot Q \cdot H$$

kde :

P	el. výkon MVE	(kW)
k	koeficient	( - )
Q	průtok	(m <sup>3</sup> /s)
H	spád	(m)

velikost koeficientu se pohybuje obvykle v rozmezí 6,5 – 8,5 (závisí na účinnostech energetických přeměn jednotlivých částí MVE)

## 1. VÝŠE VÝKUPNÍCH CEN A ZELENÝCH BONUSŮ PRO ROK 2010

Zdroj energie / Datum uvedení do provozu elektrárny	Výkupní ceny elektřiny dodané do sítě v Kč za 1 MWh			Zelené bonusy v Kč za 1 MWh		
		VT	NT		VT	NT
Malá vodní elektrárna uvedená do provozu v nových lokalitách od 1. ledna 2010 do 31. prosince 2010	3 000	3 800	2 600	2 030	2 450	1 805
Malá vodní elektrárna uvedená do provozu v nových lokalitách od 1. ledna 2008 do 31. prosince 2009	2 760	3 800	2 240	1 790	2 450	1 445
Malá vodní elektrárna uvedená do provozu v nových lokalitách od 1. ledna 2006 do 31. prosince 2007	2 600	3 800	2 000	1 630	2 450	1 205
Malá vodní elektrárna uvedená do provozu po 1. lednu 2005 a rekonstruovaná malá vodní elektrárna	2 350	3 470	1 790	1 380	2 120	995
Malá vodní elektrárna uvedená do provozu před 1. lednem 2005	1 830	2 700	1 400	860	1 350	605

## Měrné investiční náklady a roční využití instalovaného výkonu zdroje

Celkové měrné investiční náklady [Kč/kW <sub>e</sub> ]	Roční využití instalovaného výkonu [kWh/kW <sub>e</sub> ]
110 000	>3 700
130 000	>4 500
155 000	>5 700

## Nové návrhy od roku 2010

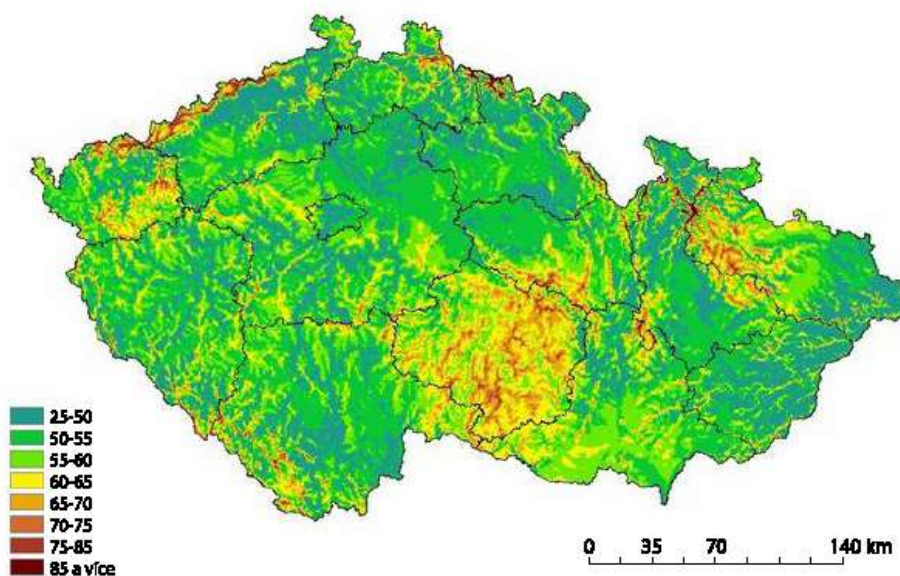
Celkové měrné investiční náklady [Kč/kW <sub>e</sub> ]	Roční využití instalovaného výkonu [kWh/kW <sub>e</sub> ]
< 130 000	> 4 000
< 140 000	> 4 300
< 150 000	> 4 600

### 3.1.5 VYUŽITÍ ENERGIE VĚTRU

Větrné elektrárny jsou zcela nahodilým zdrojem elektrické energie vzhledem k velmi rozdílným rychlostem větru v různých lokalitách i během roku.

Návrhu instalace větrné elektrárny musí předcházet určení větrné energie v dané lokalitě organizací, která disponuje kvalifikovanými odborníky a měřícím vybavením.

Průměrná rychlost větru v ČR ve výšce 100 m nad terénem [m/s]



Zdroj: Ústav fyziky atmosféry AV ČR

Tím je možno eliminovat přehnaná očekávání o výrobě elektrické energie v daném místě.

Dále je nutno zajistit výběr vhodného typu elektrárny pro dané podmínky. V současné době se jednotlivé větrné elektrárny vyšších výkonů (od stovek kW výše) obvykle nevybírají z výrobní řady dodavatelů, ale jsou koncipovány (rozměry a uspořádání) pro konkrétní podmínky lokality, kde mají být instalovány.

Nejrozšířenějším typem jsou elektrárny s vodorovnou osou otáčení rotoru pracující na vztlakovém principu, méně instalované elektrárny se svislou osou otáčení pracují na principu jak vztlakovém, tak odporovém. Rotor pohání v případě elektráren nižších výkonů synchronní generátor buzený permanentními magnety, u vyšších výkonů jsou generátory asynchronní poháněné obvykle přes převodovku.

Pro stanovení výroby využitelné elektrické energie z energie větru v dané lokalitě je nutno použít tzv. výkonovou charakteristiku větrné elektrárny od určitého výrobce, která

udává závislost elektrického výkonu na rychlosti větru. Skutečné množství vyrobené elektrické energie je však navíc korigováno atmosférickými vlivy – srážky, turbulence, námraza, teplota vzduchu.

Jmenovitého instalovaného výkonu elektrárna dosahuje při normované rychlosti větru (obvykle 10 - 13 m/s), při okamžitých nižších rychlostech je výkon nižší v poměru třetí mocniny okamžité a normované rychlosti.

Elektrický výkon větrné elektrárny lze orientačně stanovit pomocí vztahu:

$$P = 0,2 \times v^3 \times D^2$$

kde :

P – el. výkon (W)

v – rychlost větru (m/s)

D – průměr rotoru (m)

Vzhledem ke statistickému rozložení a trvání rychlostí větru během roku je možno vyrobenou elektrickou energii ve větrné elektrárně stanovit jako součin jmenovitého instalovaného výkonu (platný pro normovanou rychlost větru) a cca 1000 h/r pro větrné a 2000 h/rok pro extrémně větrné lokality.

S přihlédnutím ke konkrétním povětrnostním podmínkám provozu, může kolísat množství vyrobené elektrické energie v jednotlivých letech u jedné elektrárny, v poměru až 1 : 2,5.

Z hlediska dodávky elektrické energie je nutno respektovat, že elektrický výkon dodávaný z větrné elektrárny je značně nerovnoměrný s frekvencí řádově 10 cyklů/min. To je důsledek nerovnoměrného otáčení rotoru (rychlost větru v ploše rotoru není zcela konstantní). Větrné elektrárny nelze proto připojovat přímo na nn elektrické sítě (způsobily by rozkolísání napětí, eventuálně překračování nejvyššího dovoleného napětí), ale vždy přes transformátor vn/nn o dostatečně vysokém výkonu, který kolísání dostatečně zatlumí.

Ke stavbě větrné elektrárny je nutné získat stavební povolení podle Stavebního zákona č. 50/76 Sb., novelizace č. 103/90 Sb. Větrná elektrárna musí být vybavena atestem, dokumentem, který potvrzuje, že zařízení splňuje příslušné předpisy a je možné ho provozovat na území ČR. V případě prodeje elektrické energie do sítě je nutné požádat Energetický regulační úřad o udělení licence na výrobu a prodej elektrické energie a uzavřít smlouvu o odběru elektrické energie s místní distribuční společností

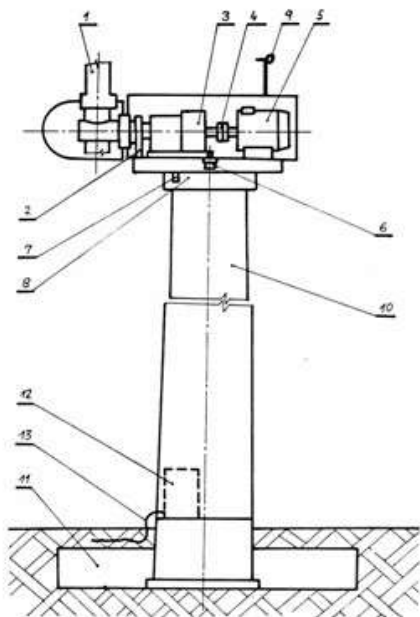


Schéma zobrazení větrné elektrárny

Popis:

- 1 - rotor s rotorovou hlavicí,
- 2 - brzda rotoru, 3 - planetová převodovka, 4 - spojka,
- 5 - generátor,
- 6 - servo-pohon natáčení strojovny, 7 - brzda točny strojovny,
- 8 - ložisko točny strojovny, 9 - čidla rychlosti a směru větru,
- 10 - několikačílná věž elektrárny,
- 11 - betonový armovaný základ elektrárny,
- 12 - elektrorozvaděče silnoproudého a řídicího obvodu,
- 13 - elektrická přípojka.

### Základní výhody a nevýhody

#### **Výhody:**

- při výrobě nejsou produkovány žádné škodlivé emise,
- je obnovitelným nevyčerpatelným zdrojem energie,
- výroba nejušlechtlejší formy energie – elektrické,
- příznivá cena vykupované energie, ovlivňující příznivě ekonomickou efektivnost.

#### **Nevýhody:**

- poměrně vysoká hlučnost (nutné snížit hlučnost pod úroveň 45 dB),
- poměrně časově a finančně náročná předrealizační fáze,
- poměrně vysoké investiční náklady především u elektráren o vyšších výkonech
- množství vyrobené elektrické energie se v jednotlivých letech může podstatně měnit dle povětrnostních podmínek

### Zařízení pro využití větrné energie

*Dodavatelé v ČR*

Agroplast	120 – 750 kWe
EWCZ	600 – 2000 kWe
Windtower	10 – 50 kWe
Taawind	5 – 25 kWe

*Zahraniční dodavatelé*

Enercon	200 – 4500 kWe
Dewind	600 – 2000 kWe
NEG Micon	600 – 4200 kWe
Vestas	600 – 3000 kWe

Měrné investiční náklady na instalaci větrné elektrárny včetně projektových prací, úpravy terénu a vyvedení elektrického výkonu se pohybují, dle výkonu, dodavatele a místních podmínek pro stavbu v rozmezí cca 30 000 – 60 000 Kč/kWe jmenovitého instalovaného výkonu.

**2. VÝŠE VÝKUPNÍCH CEN A ZELENÝCH BONUSŮ PRO ROK 2010**

Datum uvedení do provozu	Výkupní ceny elektřiny dodané do sítě v Kč/MWh	Zelené bonusy v Kč/MWh
Větrná elektrárna uvedená do provozu od 1. ledna 2010 do 31. prosince 2010	2 230	1 830
Větrná elektrárna uvedená do provozu od 1. ledna 2009 do 31. prosince 2009	2 390	1 990
Větrná elektrárna uvedená do provozu od 1. ledna 2008 do 31. prosince 2008	2 610	2 210
Větrná elektrárna uvedená do provozu od 1. ledna 2007 do 31. prosince 2007	2 680	2 280
Větrná elektrárna uvedená do provozu od 1. ledna 2006 do 31. prosince 2006	2 730	2 330
Větrná elektrárna uvedená do provozu od 1. ledna 2005 do 31. prosince 2005	2 990	2 590
Větrná elektrárna uvedená do provozu od 1. ledna 2004 do 31. prosince 2004	3 140	2 740
Větrná elektrárna uvedená do provozu před 1. lednem 2004	3 480	3 080

**Měrné investiční náklady a roční využití instalovaného výkonu zdroje**

Celkové měrné investiční náklady [Kč/kW <sub>e</sub> ]	Roční využití instalovaného výkonu [kWh/kW <sub>e</sub> ]
<38 500	>1 900

**Nové návrhy od roku 2010**

Celkové měrné investiční náklady [Kč/kW <sub>e</sub> ]	Roční využití instalovaného výkonu [kWh/kW <sub>e</sub> ]
< 42 000	> 2 100

### 3.1.6 ENERGIE PROSTŘEDÍ

#### 1. GEOTERMÁLNÍ ENERGIE

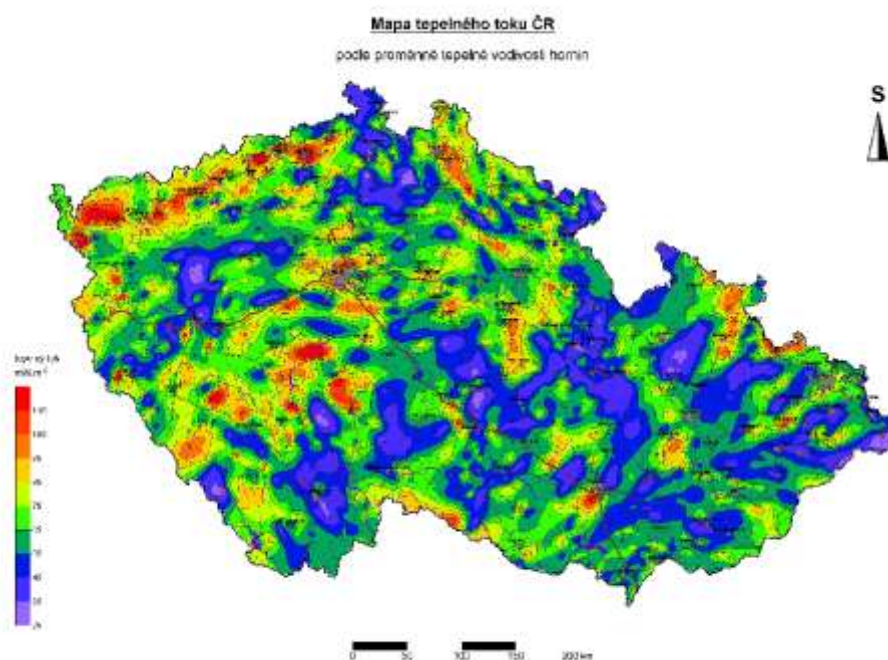
Geotermální energie je ekologicky čistým, z hlediska dodávky spolehlivým a na rozdíl od jaderné energie i bezpečným energetickým zdrojem vhodným pro výrobu tepla i elektřiny.

Pro její praktickou nevyčerpatelnost ji zahrnujeme do skupiny obnovitelných zdrojů energie. Celosvětově patří mezi významný energetický potenciál přesahující mnohokrát více ostatní energie, které můžeme získat z nafty a plynu.

#### *Území České republiky*

Potenciál geotermální energie je na území České republiky značně proměnlivý závisející především na geologických, geotermálních a hydrologických podmínkách.

Tepelný tok v jednotlivých místech na území České republiky znázorňuje mapa tepelného toku podle proměnné vodivosti hornin.



Zdroj: Geomedia s.r.o.

## SYSTÉMY PRO VYUŽITÍ GEOTERMÁLNÍ ENERGIE

**Systémy pro využití geotermální energie jsou:**

- a) teplá voda
  - z půdy
  - z povrchových vod
  - z podzemních vod
- b) horká voda
- c) pára
- d) horká suchá skála

### SYSTÉM TEPLÁ VODA

Nízkoteplotní zdroj geotermální vody o teplotě 25 – 35 °C je možné využít k energetickým účelům pouze za pomoci tepelného čerpadla. Teplá voda může být získávána z výměníku tepla uloženého pod povrchem země například ve formě podzemních kolektorů resp. trubek vložených do vrtů, dále z přírodních podzemních jezer, resp. zatopených podzemních prostor vzniklých lidskou činností, nebo z termálních pramenů vyvěrajících na povrch.

### HORKOVODNÍ SYSTÉM (Binary cykle)

Jde o využití horké vody s nízkým tlakem a teplotou. V tomto případě je využívána horká voda k ohřevu jiné pracovní kapaliny s nižším bodem varu, která po přechodu na páru je vedena do turbíny.

### SYSTÉM SUCHÉ PÁRY (Dry steam)

Systém suché páry vychází z přímého využití páry o teplotě vyšší než 235 °C v turbíně elektráren. Tento princip využití je nejjednodušší a v případě požadované čistoty páry i nejlevnější.

### SYSTÉM MOKRÉ PÁRY (Flash steam)

Systém mokré páry využívá horkou vodu o teplotě 180 - 350 °C, která se nachází pod vysokým tlakem v podzemním geotermálním rezervoáru. Díky vysokému tlaku se udržuje ve stavu horké vody, snížením tlaku část horké vody mění na páru, kterou lze využít pro pohon turbíny.



**SYSTEM HORKÉ SUCHÉ SKÁLY (HDR – Hot Dry Rock)**

Jedná se o využití tepla v hloubce (cca 5 km), kde je dostatečná teplota zemské kůry (180 °C a více). Pro získání tepla z této hloubky je nutné, aby v hornině byly jednosměrně orientované trhliny, nebo tlakem či odstřelem horninu rozrušit a vytvořit tak umělé trhliny, pro zlepšení výměny tepla a zavést do nich tekutiny vhodné pro přenos tepla. Zvětšením objemu tj. naplněním trhlín horké suché horniny teplonosným médiem (vodou) se vytvoří umělý objemový výměník tepla, kde voda pod velkým tlakem zůstává horkou kapalinou.

Do zvolené horniny jsou provedeny minimálně dva vrty několik set metrů od sebe (doporučení expertů je cca 600 m). Do jednoho tzv. vsakovacího (injekčního) vrtu se zavádí tekutina, která prochází horkou horninou vytvořeným tepelným výměníkem a jiným vrtem tzv. produkčním vystupuje zpět na povrch.

**ZÁKLADNÍ VÝHODY A NEVÝHODY SYSTÉMU VYUŽÍVÁNÍ GEOTERMÁLNÍ ENERGIE****Výhody:**

- značný a stálý potenciál energie
- možnost regulovat odběr energie podle potřeb
- nemá negativní vliv na životní prostředí
- není závislá na klimatu
- je dostupná na velké části území
- její využití zvyšuje spolehlivost a bezpečnost v zásobování území energií.

**Nevýhody:**

- vysoká investiční náročnost
- projekt s využitím geotermální energie z větších hloubek (HDR) je založen na předpokladech, které nedávají 100% jistotu dosažení projektovaných parametrů a ty je možno ověřit až realizací projektu

**2. VÝŠE VÝKUPNÍCH CEN A ZELENÝCH BONUSŮ PRO ROK 2010**

<b>Geotermální energie</b>	<b>Výkupní ceny elektřiny dodané do sítě v Kč/MWh</b>	<b>Zelené bonusy v Kč/MWh</b>
Výroba elektřiny využitím geotermální energie	4 500	3 530

**Měrné investiční náklady a roční využití instalovaného výkonu zdroje**

<b>Celkové měrné investiční náklady včetně vrtů [Kč/kW<sub>e</sub>]</b>	<b>Roční využití instalovaného výkonu [kWh/kW<sub>e</sub>]</b>
<275 000	>5 700

### 3. TEPELNÁ ČERPADLA

Tepelné čerpadlo je zařízení, které odebírá teplo z media o nízké teplotě a dodává teplo na mediu o vyšší využitelné teplotě. Tepelné čerpadlo je tedy zařízení k přečerpávání nízkopotenciálního tepla na teplo na využitelné teplotní úrovni.

Existují dvě základní skupiny tepelných čerpadel:

- *kompresorová*

u kterých hnací mechanická energie pro pohon kompresoru může být zajištěna elektromotorem nebo spalovacím motorem

- *absorpční*

u kterých hnací tepelná energie může být dodávána parou, horkou vodou, spalováním paliva nebo elektrických energií

Měřítkem pro hodnocení provozu tepelných čerpadel je topný faktor, který je definován jako poměr získaného - využitelného tepla a vynaložené hnací energie. Topný faktor se pohybuje v rozmezí 2 – 5 (bezrozměrně) a závisí především na teplotní úrovni využívaného nízkopotenciálního tepla. Protože topný faktor u absorpčních čerpadel je velmi nízký, dále jsou zmiňována jen kompresorová tepelná čerpadla (KTČ).

Topný faktor  $\varepsilon$  je možno rovněž vyjádřit pomocí teplot vypařování a kondenzace chladiva.

$$\varepsilon = [ T_K / ( T_K - T_V ) ] \cdot k \quad (-)$$

kde:

$T_V$  teplota vypařování (teplota zdroje) [K]

$T_K$  teplota kondenzace (topného systému) [K]

$k$  korekční součinitel respektující skutečný oběh;  $k = ( 0,4 \div 0,6 )$

Z uvedeného vyplývá, že se vzrůstajícím rozdílem teplot ( $T_K - T_V$ ) a tím i rozdílem teplot topného media ve spotřebitelském okruhu a nízkopotenciálního zdroje, klesá úměrně i hodnota topného faktoru a tím i hospodárnost celého zařízení.

U KTČ nepřesahuje teplota topné vody 60°C (obvykle 55°C). To má vliv na dodatečné investiční náklady na úpravu plochy otopných těles v objektu, který je v současné době vytápěn z klasického zdroje teplovodním systémem 90/70°C. Při instalaci KTČ je nutno plochu těles zvětšit (cca 1,5 – 2x), pokud není již předimenzovaná.

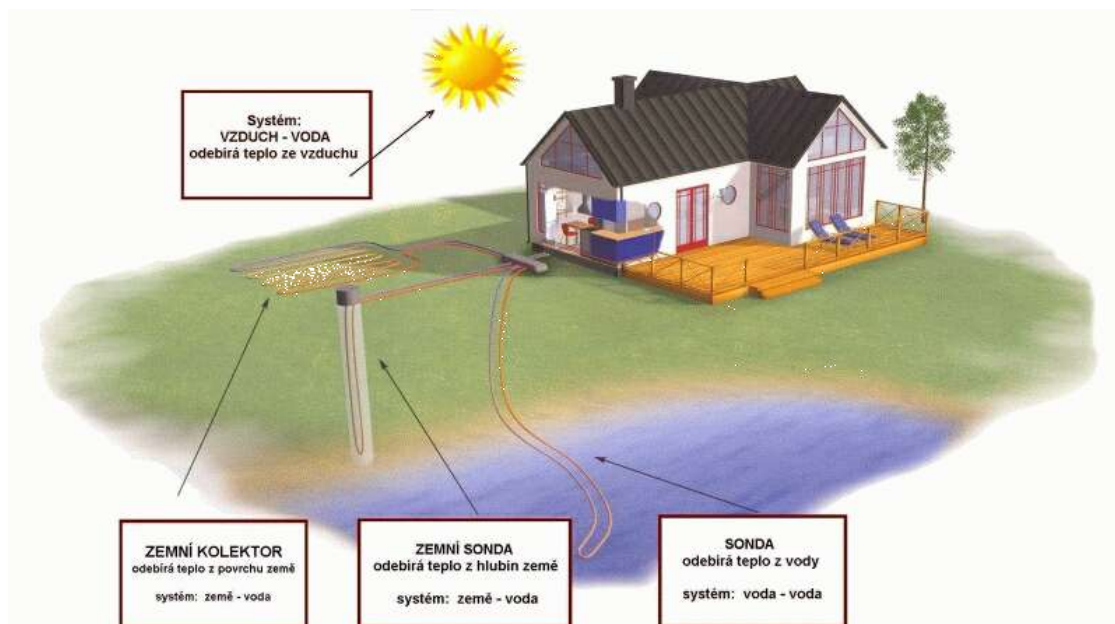
Tepelné čerpadlo může být koncipováno z hlediska druhu nízkopotenciálního a vytápěcího media jako :

voda – voda

země – voda

vzduch – voda

vzduch – vzduch



V případě, že kompresor KTČ není poháněn elektromotorem, ale spalovacím motorem je jednak dosaženo podstatně příznivější konverze primární energie a jednak možných vyšších teplot ve spotřebitelském okruhu, v důsledku využití odpadního tepla motoru v chladicí vodě a ve spalinách pomocí výměníků zapojených v sérii s kondenzátorem KTČ.

KTČ nízkých výkonů pro využití v malých objektech jsou dodávána mnoha tuzemskými i zahraničními výrobci a dodavateli v dostatečně jemné výkonové řadě.

KTČ vyšších výkonů pro využití v průmyslu nebo komunálních zdrojích tepla, se v tuzemsku nevyrábí, je možno je však dodat od několika zahraničních výrobců.

Měrné investiční náklady na KTČ dle výrobce se pohybují :

pro nižší topné výkony (pod 20 kW) v rozmezí cca 15 – 25 mil.Kč / MW topného výkonu.

pro vyšší topné výkony (nad 1 MW) v rozmezí cca 4 - 6 mil. Kč / MW topného výkonu.

Měrné investiční náklady na kompletní systém pro využití nízkopotenciálního tepla pomocí KTC (teplosměnná plocha pro nízkopotenciální zdroj, přívod hnacího a vývod využitelného výkonu, úpravy na spotřebiči tepla a pod.) se dle velikosti a složitosti pohybují v rozsahu cca 5 - 30 mil. Kč / MW topného výkonu.

#### *Návrh instalace tepelného čerpadla nízkého výkonu (KTC) do bytové a terciální sféry*

Tepelného čerpadla je v tomto případě využito pro vytápění a přípravu TUV. Protože dodávka tepla pro vytápění je během roku značně nerovnoměrná, navrhuje se tepelné čerpadlo vždy v bivalentním systému s klasickým zdrojem tepla.

Instalovaný topný výkon tepelného čerpadla se v bivalentním zapojení navrhuje jen na pokrytí cca 60% max. požadovaného tepelného příkonu objektu. Tím je zajištěno vyšší roční využití výkonu tepelného čerpadla s nižšími investičními náklady. Bivalentní zdroj tepla (obvykle levný přímotopný el. kotel) potom kryje jen doplňkovou špičkovou potřebu tepla.

Touto kombinací drahého, ale časově více využitého tepelného čerpadla a levného a méně časově využitého kotle je zajištěna uspokojivá ekonomie provozu systému s tepelným čerpadlem.

Na rozdíl od původních instalací tepelných čerpadel v našem státě, které jako nízkopotenciální zdroj tepla téměř výhradně používaly finančně nákladné zemní vrty, roste v současné době počet instalací tepelných čerpadel, kde zdrojem tepla je zemina, nebo vzduch.

Tepelná čerpadla vzduch – voda mají výhodu v levném zdroji tepla (výměník malých rozměrů), který nevyžaduje rozsáhlé zemní úpravy v okolí vytápěného objektu. Úspora investičních nákladů vyvažuje nevýhodu nízkého topného faktoru v mrazivých dnech, kterých je však během roku jen velmi nízký počet.

Pokud je vytápění objektu řešeno jako teplovzdušné, je možno využít tepelného čerpadla vzduch – vzduch. Výhodou tohoto provedení, kromě vysokého topného faktoru (v důsledku nízké teploty vytápěcího vzduchu), je možnost využít tepelného čerpadla v letním období k chlazení objektu (reverzace provozu tep. čerpadla na chladicí zařízení).

### **3.1.7 ODPADY A ODPADNÍ TEPLA**

#### **1. VYUŽITÍ ODPADNÍHO TEPLA**

Odpadního tepla o nižších parametrech lze využít pomocí tepelných čerpadel a odpadního tepla o středních a vyšších teplotách lze využít pomocí tepelných výměníků.

#### **Výměníky tepla**

Pomocí výměníků lze využít především odpadního tepla z průmyslových a zemědělských provozů.

Odpadní teplo může být vázáno na různá teplonosná media o různé teplotě.

Nejobvyklejší jsou odpadní vody z textilního, potravinářského a chemického průmyslu o teplotách cca 40 – 90°C.

Dále se jedná o odpadní horký vzduch, horké plyny, páru (brýdy), nebo spaliny z textilního nebo chemického průmyslu o teplotách cca 100 – 500°C.

Lze instalovat výměníky různých druhů :

- trubkové (voda – voda, pára – voda)
- ploché (voda – voda, vzduch – voda)
- rotační (vzduch – vzduch)
- spalínové kotle (spaliny – pára, spaliny – voda, spaliny – vzduch)

Účinnost výměníku bývá obvykle cca 70 – 80% a ekonomie provozu bývá při vyšším ročním využití velmi dobrá – návratnost investičních prostředků je obvykle kratší než 5 let.

#### **Tepelná čerpadla**

Tepelné čerpadlo může být instalováno buď do průmyslového provozu, nebo do většího komunálního zdroje tepla.

Základní logickou podmínkou z ekonomického hlediska pro nasazení tepelného čerpadla v průmyslovém provozu je nemožnost využití odpadního tepla prostou rekuperací, která je ekonomicky výhodnější v důsledku podstatně nižších investičních nákladů a navíc nevyžaduje příkon hnací energie.

Druhou podmínkou pro instalaci tepelného čerpadla je současná existence nízkopotenciálního (odpadního) i spotřebního tepla v určitých omezených teplotních oblastech podle možných pracovních oblastí tepelného čerpadla daných použitou pracovní látkou.

Všeobecně lze říci, že KTČ ( s elektromotorem i plynovým motorem ) lze nasadit na nízkopotenciální odpadní tepla do teploty cca 30°C. Limitní teplota ohřevu (nebo přehřevu) ve spotřebitelském okruhu je u obvyklých instalací cca 50 - 60°C.

Využití tepelných čerpadel v průmyslových závodech je uvažováno především do průmyslových technologií mezi zdroj technologického odpadního a spotřebiče ohřívacího tepla. Tyto instalace mají v porovnání s "klasickou" instalací TČ pro vytápění podstatně příznivější ekonomii provozu v důsledku vysokého počtu provozních hodin ( proti sezónnímu vytápění ) a příznivějšího topného faktoru následkem relativně vysoké teploty zdroje odpadní vody resp. vzduchu oproti nízké teplotě zdroje TČ při vytápění ( zemina, vzduch ). Dalším pozitivním efektem průmyslové aplikace TČ je relativně konstantní požadovaný výkon což snižuje investiční náklady v důsledku provozu TČ na téměř konstantní výkon proti kolísání jejich výkonu při vytápění.

Při úvahách o instalaci TČ je nutno potenciální zdroje a spotřebiče tepla posuzovat též z hlediska vzájemných tepelných výkonů ,to jest k danému zdroji odpadního tepla v určité teplotní oblasti a daného výkonu musí existovat též spotřebič nejen ve vhodné teplotní oblasti, ale též odpovídajícího tepelného příkonu.

Pro použití TČ využívajících teplo odpadních vod je možno v kraji uvažovat především technologie v oblastech :

- textilního průmyslu
- průmyslu papíru a celulózy
- průmyslu koželužského

Z hlediska ekologického je snížení teploty odpadních vod využitím části jejich tepelného potenciálu v TČ před vypuštěním mimo závod velmi žádoucí, neboť vyšší teplota odpadních vod vede ke snižování rozpustnosti kyslíku a tím ke snižování samočistící schopnosti vody.

Klíčovou otázkou při využití odpadní vody jako nízkopotenciálního zdroje je její kvalita. Voda protékající výparníkem tepelného čerpadla nesmí obsahovat řasy, bakterie, suspendované a koloidní látky. Znečištění odpadních vod neodpovídá obvykle požadované kvalitě vody dle výrobců TČ. Proto je třeba každý případ realizace TČ posuzovat individuálně

na základě chemického rozboru odpadní vody, z hlediska tvorby usazenin při změně teplot a mechanického zanášení. Vzhledem k tomu, že odpadní technologické vody obvykle před vypouštěním do kanalizace procházejí retenční nádrží je možno aplikovat vložený okruh výparníku TČ s upravenou vodou protékající vloženým výměníkem přímo ponořeným do retenční nádrže. Takto koncipovaná teplosměnná plocha je relativně dobře čistitelná při občasném vyjmutí z nádrže.

Při instalaci tepelného čerpadla do komunálního zdroje tepla s velmi nerovnoměrnou dodávkou tepla pro vytápění během roku, jsou výhodou prakticky podstatně nižší měrné investiční náklady v porovnání např. s instalací do rodinného domu.

V některých případech, kdy komunální zdroj tepla není příliš vzdálen od zdroje vhodného odpadního tepla (obvykle teplá odpadní voda z úpravny textilu, mlékárny, koželužny, čistírny odpadních vod) je však možno s výhodou využít tohoto zdroje tepla pro tepelné čerpadlo. V důsledku vyšší teploty odpadního media je tepelné čerpadlo provozováno s vyšším topným faktorem, než u „klasického“ nízkopotenciálního zdroje (vzduch, zemina).

Nákladová cena tepla dodávaného takto provozovaným tepelným čerpadlem o vysokém výkonu může být plně konkurenční dodávce tepla z plynového zdroje. Rizikem v tomto případě je však jistota dlouhodobého provozu zdroje odpadního tepla. Instalace tepelného čerpadla by tedy v tomto případě měla být koncipována s přihlédnutím k případné možnosti přechodu na „klasický“ nízkopotenciální zdroj tepla.

## 2. VYUŽITÍ KOMUNÁLNÍHO ODPADU

### SPALOVNY

Spalování komunálního odpadu, které splňuje zákonné emisní limity lze zajistit jen pro komunální odpad určitého složení a jen v případě spaloven vyšších výkonů, vybavených příslušnými zařízeními pro čištění spalin

Výstavbu spaloven lze tedy uvažovat pouze pro větší města nebo oblasti.

Cílem spalování odpadů je snížení jejich objemu, celkové snížení dopadů na životní prostředí a využití použitelné energie obsažené v odpadu.

Spalování komunálního odpadu lze v zásadě rozdělit na spalování směsného komunálního odpadu, tvořící z velké části neupravené domovní odpady a odpady z domácnosti, případně i průmyslové a živnostenské odpady a spalování předběžně upraveného komunálního odpadu, kde je použito zařízení k předběžné úpravě odpadu.

Způsob likvidace a energetické využití odpadu je v Evropské unii na vzestupu a upřednostňováno oproti alternativě skladování. V současné době je přibližně 25 % tuhého komunálního odpadu upravováno spalováním. V České republice vzniká přibližně 4 mil. tun komunálního odpadu, z toho využitelného, tedy vhodného ke spalování se odhaduje kolem 2 mil. tun o výhřevnosti 7-15 MJ/kg.

### CHARAKTERISTIKA SLOŽENÍ ODPADU

Návrh spalovny je do značné míry ovlivněn složením spalovaného odpadu.

Klíčové jsou ukazatele v následujících oblastech:

- chemické složení
- fyzikální složení (např. velikost částic)
- tepelně-technické charakteristiky (např. výhřevnost, obsah vlhkosti atp.)

Čím větší rozsah těchto klíčových vlastností se u spalovaného odpadu vyskytuje, tím obtížnější a složitější je návrh technologie spalovny i dodatkových zařízení zabezpečujících nezávadnost odcházejících spalin a zbytkových odpadů na životní prostředí.



Systemy sběru odpadu a předběžné úpravy mohou mít velký vliv na charakter povahy odpadu a tím na typ a technologii spalovny.

Např. oddělený sběr různých frakcí domovního (komunálního) odpadu výrazně ovlivní složení přijímaného odpadu do spalovny.

Odstraněné frakce	Primární vlivy na zbytkové odpady
Sklo a kovy	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zvýšení výhřevnosti (cca + 15 %)</li> <li>• Snížení množství využitelných kovů ve strusce</li> </ul>
Papír, lepenka a plasty	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Snížení výhřevnosti (cca – 16 %)</li> <li>• Možné snížení zátěže chloru, pokud převažuje PVC)</li> </ul>
Organické odpady, např. potravinářské a zahradní odpady	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Snížení vlhkosti vsádky (hlavně v horní části vsádky)</li> <li>• Zvýšení výhřevnosti</li> </ul>
Velkoobjemové odpady	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Snížení potřeby odstraňovat resp. šředrovat tento odpad</li> </ul>
Nebezpečné odpady	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Snížení obsahu nebezpečných kovů ve vsádce</li> <li>• Snížení obsahu některých dalších látek např. Cl, Br, Hg</li> </ul>

## SPALOVNA ODPADU

### Základní operace

- Příjem, skladování a příprava odpadu
- Tepelné zpracování – spalování odpadu
- Využití energie
- Environmentální problematika – čištění a vypouštění spalin, využívání, resp. odstraňování tuhých zbytků.

PŘI VÝBĚRU A OPTIMALIZACI NÁVRHU SPALOVNY JE NUTNÉ ZOHLEDNIT NÁSLEDUJÍCÍ KRITÉRIA:

#### *Technologie a výkon spalovny*

- množství odpadu – výkon spalovny
- chemické složení a proměnlivost
- fyzikální složení (velikost částic)
- energetické vlastnosti (výhřevnost, vlhkost atp.)

#### *Využitelnost*

- energetický výkon a parametry energie
- požadavky na zbytkový odpad a jeho využitelnost

### *Životní prostředí*

- požadované hladiny emisí a vybrané systémy na jejich dosažení
- likvidace nevyužitelného zbytkového odpadu

### *Ekonomika*

- investiční a provozní náklady
- ekonomické ukazatele

## ZAŘÍZENÍ NA SPALOVÁNÍ ODPADU

### **Spalovací systémy**

Pro spalování komunálních tuhých odpadů se uplatňují systémy roštových kotlů, rotačních pecí a fluidních kotlů (reaktorů).

#### Roštové kotle

Spalovny s roštovými topeništi jsou vzhledem ke své univerzálnosti pro spalování tuhého komunálního odpadu nejvíce rozšířeny.

Roštová topeniště jsou vysoce flexibilní z hlediska typů odpadu, jejich fyzikální vlastností, velikosti i sezónní změny.

#### Rotační pece

Rotační pece mají velmi široké uplatnění a lze v nich spalovat téměř všechny odpady bez ohledu na druh či složení. Jejich nevýhodou je vysoká provozní náročnost a ve většině případech nízká účinnost energetického využití.

Provozní teploty dosahované v rotačních pecích při spalování odpadů se pohybují od 500 °C do 1 750 °C. Při běžném oxidačním spalování jsou teploty obvykle vyšší než 850 °C.

## Spalovna s fluidním ložem

Výhodou spalovny s fluidním ložem je vzhledem k vysokému stupni homogenizace odpadu velmi dobrá stabilita provozu a nízká emisní úroveň. Dostí značnou nevýhodou je nutnost předúpravy odpadu, aby se velikost odpadu přizpůsobila specifikaci fluidního reaktoru.

Teplota v loži reaktoru je cca 650 °C a ve volném prostoru nad ložem 850 – 950 °C.

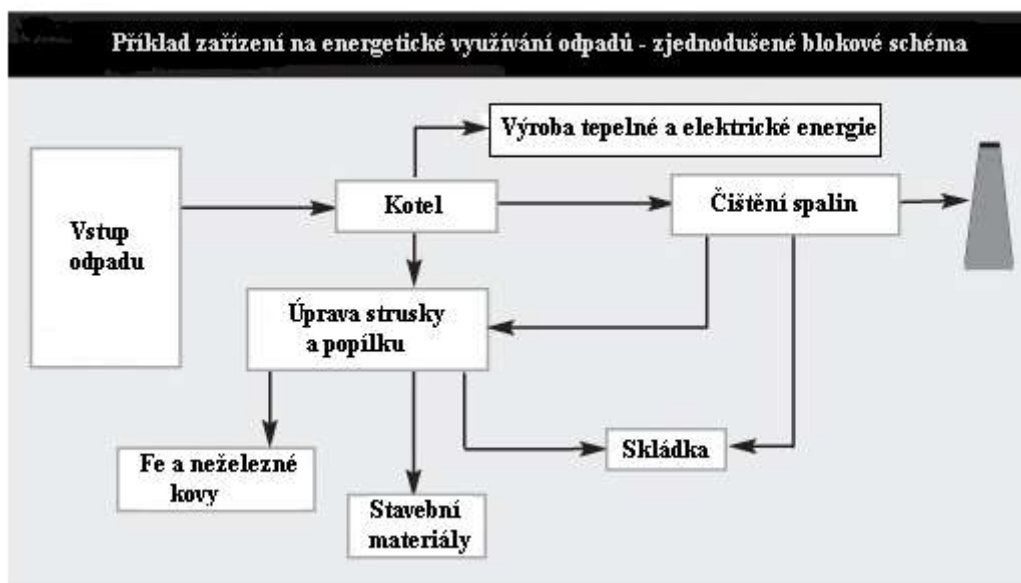
## ENERGETICKÉ VYUŽITÍ

Využití potenciální energie horkých spalin ze spalovací komory umožňuje v dalším stupni výrobu tepelné a elektrické energie.

Návrh energetického zařízení na využití spalin zejména závisí na vlastnostech spalin (eroze, koroze, zanášení) a na požadovaných parametrech vyráběného média.

Hlavní možnosti výroby a užití energie

- Výroba a dodávky tepla (pára, horká voda)
- Výroba a dodávky elektřiny
- Kombinace obojího



## ENVIROMENTÁLNÍ PROBLEMATIKA

Spalovna s energetickým využívání odpadů vybavená moderním technologickým a ekologickým zařízením umožňuje výrazné redukování objemu (až na 10 %) a hmotnost (až na 30 %) uložitelných zbytkových odpadů. Zaručuje vysoký stupeň destrukce organických látek a možnost využití zbytkových látek ze spalovacího procesu.

Při výběru systému čištění spalin je nutné zvážit řadu faktorů např. typ odpadu a jeho složení, typ spalovacího procesu a jeho rozsah, složení, teplotu a tah spalin atp.

Komplexní technologické řešení čištění spalin je sestaveno z jednotlivých procesních jednotek jako kombinovaný několika stupňový systém s kontinuálním monitorováním kvality vypouštěných spalin do ovzduší.

Porovnání emisních limitů různých energetických zdrojů (vztaženo na 11% O<sub>2</sub>)

*Hodnoty jsou uvedeny v mg/m<sup>3</sup> (kromě \*1 - v ng TE/Nm<sup>3</sup>)*

	V ČR platí EU 76/2000 Směrnice o spalování odpadů	Uhelné kotle	Kotle na dřevo	Kotle na mazut	Plynové kotle	Fluidní kotle
emise	10	100	250	55	28	67
Org. C	10	-	50	-	-	-
SO <sub>x</sub> jako SO <sub>2</sub>	50	1667	2500	945	19	533
NO jako NO <sub>2</sub>	200	435	650	250	111	267
CO	50	267	650	97	55	167
HCl	10	-				
HF	1	-	-	-	-	-
PCDD/PCDF *1	0,1	-	-	-	-	-
Hg	0,05	-	-	-	-	-
Cd	0,05	-	-	-	-	-
Ostatní těžké kovy	0,5	-	-	-	-	

PROVOZNÍ PODMÍNKY PRO SPALOVNY ODPADU DLE § 5 NAŘÍZENÍ VLÁDY č. 354/2002 Sb. ZARUČUJÍ:

- takové vyhoření, že škvára a popel po spálení odpadu obsahuje méně než 3% C<sup>org</sup> nebo ztráta žíháním je menší než 5% hmotnosti suchého materiálu
- udržení podtlaku v zásobníku odpadu
- že, plyn vznikající za procesu se za posledním přívodem spalovacího vzduchu se ohřeje na teplotu 850 °C po dobu nejméně 2 sekund
- pomocným hořákem automaticky teplotu ve spalovací komoře za posledním přívodem spalovacího vzduchu na hodnotě 850 °C
- že, v případě, když klesne teplota spalin pod stanovenou teplotu, nesmějí se přivádět paliva, která mohou způsobovat větší emise, než spalování plynového oleje, zkapalněného nebo zemního plynu
- vybavení spalovny automatickým systémem zabráňujícím přívodu odpadu
- není-li při spouštění provozu dosaženo stanovené nejnižší přípustné teploty 850 °C
- není-li během provozu dosahováno stanovené nejnižší přípustné teploty 850 °C vždy při překročení emisního limitu.

## 3.2 VÝSKYT A VYUŽÍVÁNÍ OBNOVITELNÝCH A NETRADIČNÍCH ZDROJŮ ENERGIE

### 3.2.1 BIOMASA

Na území Královéhradeckého kraje se vyskytuje biomasa především ve formě :

- odpadů z dřevozpracujících závodů
- zemědělských zbytků - obilní, kukuřičné a řepkové slámy
- lesních odpadů (těžební zbytky, hmota z prořezávek a probírek)

V současné době prakticky téměř ve všech případech využity pro výrobu tepla spalováním.

Přehled množství spalované biomasy, dřevních odpadů ve velkých a středních zdrojích je uvedeno v následující tabulce:

**Velké zdroje spalující biomasu**

Název - obec	Palivo	Výkon [MW]	Spotřeba paliva [t]
ČEZ Elektrárna Poříčí – Teplárna Dvůr Králové	biomasa	123,2	7 005
CENTEP s.r.o. Rokytnice v Orlických horách	biomasa	8,91	139
	dřevní odpad	8,91	1 607
ALFA Plywood a.s.	dřevní odpad	23,8	15 026
ČEZ Elektrárna Poříčí, Trutnov	dřevní odpad	538,0	171 186
PETROF s.r.o., Hradec Králové	dřevní odpad	2,02	513
PIANA Týniště a.s., Týniště nad Orlicí	dřevní odpad	25,7	5 946

**Střední zdroje spalující biomasu**

Název	Palivo	Výkon [MW]	Spotřeba paliva [t]	Teplo [GJ]
Radvanice	biomasa	1,04	77,0	1 232
Vrchlabí	biomasa	1,00	300,0	4 800
Hostinné	biomasa	0,50	109,2	1 747
Kratonohy	biomasa	0,29	80,1	1 282
<b>Celkem</b>			<b>566,3</b>	

Název	Palivo	Výkon [MW]	Spotřeba paliva [tis. m <sup>3</sup> ]	Teplo [GJ]
Dobruška	bioplyn	0,226	461,31	7 381
Dolní Branná	bioplyn	0,361	376,757	6 028
Trutnov	bioplyn	0,361	644,263	10 308
Dvůr Králové nad Labem	bioplyn	0,462	110,361	1 765
Náchod	bioplyn	1,856	237,02	3 792
Kramolna	bioplyn	0	30,217	0
Náchod	bioplyn	0	4 917,236	0
Vrchlabí	bioplyn	1,2	67,956	1 088
Jičín	bioplyn	1,2	145,184	2 323
Smiřice	bioplyn	0,4	476,9	7 630
<b>Celkem</b>			<b>7 467,204</b>	

Název	Palivo	Výkon [MW]	Spotřeba paliva [t]	Teplo [GJ]
Radíkovice	dřevo	0,4	24	304
Mezilečí	dřevo	0,818	618	7 818
Kocbeře	dřevo	0,468	3,5	44
Kopidlno	dřevo	0,802	0	0
Sedloňov	dřevo	0,211	56,4	713
Jičín	dřevo	1,16	130,5	1 651
Adršpach	dřevo	0,333	11	139
Meziměstí	dřevo	1,025	480	6 072
Horní Maršov	dřevo	1	77,7	983
Hořice	dřevo	0,385	19,72	249
Nový Bydžov	dřevo	0,383	0	0
Borohrádek	dřevo	6,96	1 488	18 824
Třebechovice pod Orebem	dřevo	0,242	8	101
Červený Kostelec	dřevo	0,9	891	11 271
Slavoňová	dřevo	0,35	40	506
Potštejn	dřevo	0,6	19	240
Malé Svatoňovice	dřevo	0,9	330	4 175

Smiřice	dřevo	0,32	18	228
Třebechovice pod Orebem	dřevo	1,33	377	4 769
Třebešová	dřevo	0,45	375	4 744
Dvůr Králové nad Labem	dřevo	0,875	320	4 048
Chlumeck nad Cidlinou	dřevo	0,465	202	2 555
Chlumeck nad Cidlinou	dřevo	0,23	136	1 720
Zachrašťany	dřevo	0,772	20	253
Týniště nad Orlicí	dřevo	1,828	231,6	2 930
Týniště nad Orlicí	dřevo	0,5	20	253
Kostelec nad Orlicí	dřevo	1,16	65	822
Kopidlno	dřevo	1,86	1 510	19 102
Chlumeck nad Cidlinou	dřevo	4,14	1 460	18 469
Smiřice	dřevo	0,38	5,25	66
Červený Kostelec	dřevo	0,26	0	0
Vysoké Veselí	dřevo	2,86	0	0
Ohnišová	dřevo	0,4	40	506
Ohnišová	dřevo	0,35	100	1 265
Nový Bydžov	dřevo	0,5	85	1 075
Červený Kostelec	dřevo	0,27	12,4	157
Slatina nad Zdobnicí	dřevo	1	270	3 416
Borohrádek	dřevo	4,4	300	3 796
Bezděkov nad Metují	dřevo	0,25	240	3 036
Králíky	dřevo	0,9	55	696
Borová	dřevo	0,4	0	0
Ostroměř	dřevo	3,5	100	1 265
Broumov	dřevo	0,425	85,26	1 079
Záměl	dřevo	0,4	200	2 530
Libčany	dřevo	2,5	3 312	41 897
Starý Bydžov	dřevo	0,5	0	0
Humburky	dřevo	1,16	70	886
Podhorní Újezd a Vojice	dřevo	0,92	0	0
Sobčice	dřevo	0,258	0	0
Sobčice	dřevo	0,774	1	13
Podhorní Újezd a Vojice	dřevo	0,99	3	38
Stará Paka	dřevo	0,307	57,55	728
Hradec Králové	dřevo	0,306	73,9	935
Jaroměř	dřevo	0,75	100	1 265
Dubenec	dřevo	0,506	7,5	95
<b>Celkem</b>			<b>14 049,28</b>	

Celkové množství spalované biomasy na stávajících velkých a středních zdrojích v kraji činí 222 718 t/r což při průměrné výhřevnosti biomasy (vč. dřevního odpadu) představuje celkové množství energie v biomase 3 187 TJ/r.

Z tohoto množství je zcela rozhodující provoz velkých zdrojů v Elektrárně Poříčí - Teplárna Dvůr Králové, ČEZ Elektrárna Poříčí, Trutnov a závodu ALFA Plywood Solnice (správní obvod Rychnov nad Kněžnou) a Piána Týniště a.s.



**Současné množství využívané biomasy a bioplynu k výrobě tepla a elektrické energie**

	Biomasa		Bioplyn	
	[t/r]	[TJ/r]	[tis. m <sup>3</sup> ]	[TJ/r]
Broumov	857	12,25		
Dobruška	460	606	461,3	10,3
Dvůr Králové	7 829	111,9	110,4	2,4
Hořice	390	5,6		
Hradec Králové	7 700	110	476,9	10,6
Jaroměř	284	4		
Jičín	2 344	33,5	145,2	3,2
Kostelec nad Orlicí	2 237	117,8		
Náchod	2 506	35,8	5 184,5	115,8
Nová Paka	180	2,6		
Nové Město	295	4,2		
Nový Bydžov	517	73,9		
Rychnov nad Kněžnou	17 914	256,2		
Trutnov	172 441	2 465	644,3	14,4
Vrchlabí	764	10,9	444,7	9,9
<b>Celkem</b>	<b>222 718,0</b>	<b>3 187,0</b>	<b>7 467,3</b>	<b>166,9</b>

Průměrná výhřevnost      - biomasa      14,3 GJ/t  
                                      - bioplyn      22,34 GJ/tis. m<sup>3</sup>

**Přehled výroben elektrické energie spalujících bioplyn a skládkový plyn**

<b>Název výroby</b>	<b>Palivo</b>	<b>Typ turbíny</b>	<b>Instalovaný výkon [MW<sub>e</sub>]</b>	<b>Roční výroba elektřiny [MWh]</b>	<b>Poznámka</b>
Hradec Králové	Bioplyn	KGJ	0,382	1 036	ČOV Hradec Králové
TEDOM ENERGO s.r.o. Dobruška – Rychnov nad/Kněžnou KJ TKO Křovice	Skládkový plyn	KGJ	0,270	1 013	KJ TKO Křovice
TEPVOS s.r.o. Ústí nad Orlicí	Bioplyn ČOV	KGJ	0,071	162	Čistírna odpadních vod
TERBA s.r.o. Dolní Braná – Trutnov	Bioplyn	KGJ	0,120	414	Kogenerace Dolní Braná
TERBA s.r.o. Trutnov – Hradec Králové	Bioplyn	KGJ	0,120	524	Kogenerace Kryblice
TERBA s.r.o. České Libchavy – Ústí nad Orlicí	Bioplyn	KGJ	0,200	598	Kogenerace SOO EKOLA

**ENERGETICKÝ POTENCIÁL KRÁLOVÉHRADECKÉHO KRAJE V BIOMASE****Plocha a výnosy zemědělských plodin**

Potenciál a náklady	PJ Energetický potenciál	Kč/GJ Průměrné náklady		
		výrobní	dopravní	celkové
ze zemědělských zbytků	0,88	54,6	17,5	72,1
z dřevozprac. průmyslu	0,19	60,0	30,0	90
z lesního hospodářství	0,46	112,0	12,5	124
z energetických plodin	12,0	113,7	17,5	131,2

Celkově je možné potenciál využití biomasy v Královéhradeckém kraji odhadnout na téměř 14 PJ. Toto množství energie je ovšem dosažitelné při splnění řady předpokladů. Jedna z nejdůležitějších podmínek je možnost využití cca 30 % zemědělské půdy v kraji pro pěstování energetických plodin.

Rovněž z hlediska nákladovosti je nejdražší potenciál energetických plodin 12 PJ za průměrnou cenu 131,2 Kč/GJ, příznivější je již biomasa z lesního hospodářství, ale zejména dřevo z dřevozpracujícího průmyslu a zemědělských zbytků.

Pro úspěšnost projektu na využití biomasy v daných lokalitách je především ovlivněna:

- možností garance dlouhodobých dodávek biomasy jako paliva
- cenou biomasy – paliva
- poptávkou po ekonomicky efektivním uplatnění biomasy pro výrobu energie
- současná výroba, která má být nahrazena je zastaralá, neekonomická a nepříznivá k životnímu prostředí.

**Zemědělské zbytky - Obilní, kukuřičná a řepková sláma**

Celkové roční množství slámy, které by bylo možno využít k energetickým účelům (je tedy již odpočteno množství slámy využívané v zemědělských závodech na podestýlku apod.) je uvedeno v následující tabulce

OKRES	Celkové množství slámy (t)			Celkový součet (t)
	z řepky	z kukuřice	z obilovin	
Hradec Králové	9 900	4 000	7 300	21 200
Jičín	9 500	1 800	6 600	17 900
Náchod	11 300	0	3 900	15 200
Rychnov n.Kn.	10 700	400	3 700	14 800
Trutnov	5 200	0	2 500	7 700
<b>Celkem</b>	<b>46 600</b>	<b>6 200</b>	<b>24 000</b>	<b>76 800</b>

Teoretický potenciál energie

Při využití veškerých zemědělských zbytků v kraji v množství 76 800 t/r, při průměrné výhřevnosti 15 GJ/t, by byl potenciál energie a instalovaný výkon spalovacího zařízení (pro dodávku tepla pro vytápění a TV):

energie v biomase 1 152 000 GJ/r

instalovaný výkon 120 MW

## Realizovaný potenciál

energie v biomase 420 000 GJ/r

instalovaný výkon 40 MW

**Rychlerostoucí traviny a dřeviny**Teoretický potenciál energie

Při využití veškeré vhodné plochy o rozloze cca 60 000 ha, tj. 35% 172 900 ha z celkové zemědělské plochy a 26 % z celkové plochy (včetně trvalých travních porostů) při průměrném energetickém výnosu 200 GJ/ha by byla energie v biomase a instalovaný výkon spalovacího zařízení (za stejných podmínek jako v předchozím případě):

energie v biomase	12 000 000 GJ/r
instalovaný výkon	1 200 MW

## Realizovaný potenciál

energie v biomase	120 000 GJ/r
instalovaný výkon	120 MW

**Lesní odpady**Teoretický potenciál energie

Lesní odpady se vyskytují ve formě těžebních zbytků (větve a špičky), hmoty z prořezávek a hmoty z probírek.

Teoretický potenciál energie v těchto odpadech je následující :

těžební zbytky	515 000 GJ/r (z roční těžby dřeva cca 800 000 m <sup>3</sup> )
hmota z prořezávek	20 000 GJ/r
hmota z probírek	65 000 GJ/r

Při využití veškerých těchto odpadů by byla energie v biomase 463 000 GJ/r a instalovaný výkon spalovacího zařízení (za stejných podmínek jako v předchozím případě):

energie v biomase	463 000 GJ/r
instalovaný výkon	45 MW

## Realizovaný potenciál

energie v biomase	200 000 GJ/r
instalovaný výkon	20 MW

### 3.2.2 VYUŽITÍ SOLÁRNÍ ENERGIE

Průměrná hodnota intenzity solárního záření na území Královéhradeckého kraje činí cca 1 150 kWh/m<sup>2</sup> horizontální plochy.

#### Fototermální systémy

V současné době je solární energie systémem fototermálním využívána v rodinných domech nebo objektech terciální sféry. Téměř výhradně se jedná o využití solární energie pro přípravu TV. Pro ilustraci uvádíme tři různé příklady realizace:

#### Solární termický systém

Místo	Zařízení	Plocha (m <sup>2</sup> )	Max. výkon (kW)	Uvedení do provozu
Dvůr Králové n/L pan Kubizňák	Kolektory sol. vakuovaných trubic	10	10	2004
Stěžery (pan Svoboda)	Kolektory SK/98	4,2	1,8	
Nový Bydžov (gymnázium)	EKOSTAR TERMOZ	3	1,6	

#### Fotovoltaika

Realizace fotovoltaických elektráren je v ČR na značném vzestupu. Královéhradecký kraj se dosud nepřidal ke krajům s realizací velkých elektráren nad 1 MW instalovaného výkonu a převládají zde elektrárny o výkonu několika kWp, využívajících vesměs články FVS 2000. Viz následující tabulka.

V září letošního roku byla spuštěna u Smiřic nová fotovoltaická elektrárna o výkonu 3,2 MW. Jde o 17 460 solárních panelů na ploše osmi ha.

**SLUNEČNÍ ELEKTRÁRNY V KRÁLOVÉHRADECKÉM KRAJI**

<b>Licence</b>	<b>Zdroj</b>	<b>Výkon (MW)</b>	<b>Držitel licence</b>	<b>ORP</b>
110 806 583	FVE Pivovar Broumov	0,062	Pivovar Broumov, s. r. o.	Broumov
110 805 747	FVE Rohenice	0,003	Miroslav Stára	Dobruška
110 805 877	FVE Vatrt, Dobruška	0,005	Doc. Ing. Viliam Vatrt DrSc.	Dobruška
110 807 130	FVE - Miloš Syrový, Bačetín	0,006	Miloš Syrový	Dobruška
110 805 755	Borovnice u Staré Paky	0,005	Mgr. Stanislav Joukal	Dvůr Král
110 806 667	FVE – Sopr, Zábřezí - Řečice	0,001	Václav Sopr	Dvůr Král
110 806 273	FVE Slovany, Dvůr Králové	0,106	Břetislav Lukáš	Dvůr Král.
110 806 652	FVE Bečka, Bílá Třemešná	0,005	Ing. Radim Bečka	Dvůr Král.
110 807 122	FVE Výrobní hala, Dvůr Králové	0,013	Ing. Ota Hrubý	Dvůr Král.
110 806 498	FVE - Ing. Petr Příbyl, Hořice	0,005	Ing. Petr Příbyl	Hořice
110 705 378	FVE Smiřice - Žižkova	0,007	Ing. Tomáš Bartoš	Hrad. Král.
110 705 427	FVE HAKEL spol. s r.o., Slezské Předm	0,017	HAKEL spol. s r.o.	Hrad. Král.
110 705 547	FVE Svobodné Dvory	0,005	Pavel Sobotka	Hrad. Král.
110 705 690	FVE - RD Kánský, Hradec Králové	0,002	Luděk Kánský	Hrad. Král.
110 805 713	FVE Hradec Králové	0,002	Václav Janák	Hrad. Král.
110 805 881	FVE – Veselý, Lochenice	0,003	Zdeněk Veselý	Hrad. Král.
110 805 939	FV zdroj RD, Za Humny, Hrad. Králové	0,005	Ing. Josef Smutný	Hrad. Král.
110 806 056	FVE – Stránský, Nechanice	0,003	Zdeněk Stránský	Hrad. Král.
110 806 199	FV zdroj Sportovní, Hradec Králové	0,003	Ing. arch. Zdeněk Falátek	Hrad. Král.

110 806 233	FVE Koutník, Kyjovská, Hrad. Králové	0,005	Ing. Václav Koutník	Hrad. Král.
110 806 234	FVE Materna, Modřínová, Hrad. Král.	0,005	Daniela Maternová	Hrad. Král.
110 806 417	FVE Holohlavy	0,007	Miroslav Hlava	Hrad. Král.
110 806 465	FTV – Hejlek, Předměřice nad Labem	0,004	Ing. Petr Hejlek	Hrad. Král.
110 806 505	FVE - Čistěves	0,003	Martin Strejc	Hrad. Král.
110 806 834	FVE Fátor, Hradec Králové	0,003	Ing. Bohumír Fátor	Hrad. Král.
110 806 839	FVE – Mojžíš, Libřice	0,011	Jiří Mojžíš	Hrad. Král.
110 806 844	FVE I - Lhota pod Libčany	0,011	FTZ, s.r.o.	Hradec. Král.
110 806 850	FVE II - Lhota pod Libčany	0,005	Pavel Mencák	Hradec. Král.
110 806 910	FV zdroj - RD Za Humny, Hrad. Král.	0,002	Přemek Smutný	Hradec. Král.
110 806 912	FV zdroj – RD Lhota pod Libčany	0,005	Ing. Jiří Kadaník	Hradec. Král.
110 705 445	Sluneční elektrárna Podelší, Jičín 1	0,002	Ing. Soňa Sedláčková	Jičín
110 805 895	FVE Marek, Vrbice u Kostelce n. O.	0,005	František Marek	Jičín
110 805 968	FVE 2/73, Jičín	0,003	Jiří Podhajský	Jičín
110 806 235	FVE Vysoké Veselí	0,328	Dřevoařské závody Vysoké Veselí, s.r.o.	Jičín
110 806 756	FVE – Melník, Podůlší	0,005	Ladislav Melník	Jičín
110 705 258	FVE Častolovice	0,003	Pavel Jehlička	Kostelec
110 806 723	FVE – Kubec, Kostelec nad Orlicí	0,002	Ladislav Kubec	Kostelec
110 806 726	FVE – Tríska, Kostelec nad Orlicí	0,002	Vlastimil Tríska	Kostelec
110 806 825	FVE – Syrový, Týniště nad Orlicí	0,002	Pavel Syrový	Kostelec



110 806 101	FVE – Jungwirth, Machov	0,006	Stanislav Jungwirth	Náchod
110 806 188	FVE Zábrodí 4	0,005	HRIS s.r.o.	Náchod
110 807 099	FVE Richard Fára, Studnice	0,008	Richard Fára	Náchod
110 805 795	FVE Vrchoviny, Nové Město n. Metují	0,002	Jiří Horák	Nové Město
110 806 150	FVE - Adam Šroll, Nové Město	0,003	Adam Šroll	Nové Město
110 806 832	FVE – Šmída, Nové Město nad Metují	0,007	Ing. Jiří Šmída Ph.D.	Nové Město
110 806 911	FVE U Lípy, Nové Město nad Metují	0,004	Petr Jirásek	Nové Město
110 807 019	FVE - Vladimír Brož, Nové Město n. M.	0,005	Ing. Vladimír Brož	Nové Město
110 404 285	Pavel Šmidrkal – Vrše-Zachrašťany	0,002	Pavel Šmidrkal - MALINA	Nový Bydžov
110 805 789	FVE Myštěves	0,007	APROS Group, s.r.o	Nový Bydžov
110 806 308	FVE – APROS, Myštěves	0,005	APROS Solar s.r.o.	Nový Bydžov
110 806 022	Sluneční elektrárna Lokot, Rychnov	0,005	Pavlna Matoušková Fritzelová	Rychnov
110 806 439	První Vondrova elektrárna, Vamberk	0,003	Jiří Vondra	Rychnov
110 806 444	FVE - Vyčítal Vamberk	0,005	Ing. Miroslav Vyčítal	Rychnov
110 806 065	Poříčí u Trutnova	0,002	Ing. Zdeněk Jařud'	Trutnov
110 806 437	FVE Roubec, Trutnov	0,005	Miroslav Roubec	Trutnov
110 806 522	Batňovice (Trutnov 4)	0,005	Ondřej Souček	Trutnov
110 807 072	FVE – Palackého, Trutnov	0,008	RAKO reality s.r.o.	Trutnov
110 807 075	FVE Havlovice	0,005	Martin Spielberg	Trutnov
110807009	FVE – Petr Holubec, Trutnov	0,004	Petr Holubec	Trutnov
110 806 161	FVE Malá, Prosečné	0,006	Marta Malá	Vrchlabí
	<b>CELKEM</b>	0,773		



### 3.2.3 VYUŽITÍ ENERGIE VODNÍCH TOKŮ

Na území Královéhradeckého kraje jsou provozovány vodní elektrárny vyšších výkonů s úplnou nebo většinou dodávkou elektrické energie do sítě VČE a.s., které svým výkonem cca 8 MW tvoří 40% celkového výkonu MVE v Královéhradeckém kraji. Zbývající jsou vodní elektrárny malých výkonů s převážnou dodávkou elektrické energie pro vlastní spotřebu provozovatele.

Les Království: Bílá Třeměšná	– ČEZ	2,21
Vodní elektrárna Hradec Králové	– ČEZ	0,75
ENERGO – PRO Czech s.r.o.	- MVE Smiřice	2,4
VITA spol. s r.o.	- MVE Březhrad	0,99
Šestidomí s.r.o.	- Zelená Louka Trutnov	0,42
MVE Albrechtice nad Orlicí	– Ing. Jiří Čáp	0,556
MVE Rozkoš, Lhota u Nahořan	– Povodí Labe st.p.	0,675
Dřevobrus Hostiné	– Martin Mádle a spol.	0,5
<u>Optex Vrchlabí</u>	– Optrex Czech a.s.	<u>0,48</u>

7,991

**VODNÍ ELEKTRÁRNY V KRÁLOVÉHRADECKÉM KRAJI**

<b>Licence</b>	<b>Zdroj - MVE</b>	<b>Výkon (MW)</b>	<b>Držitel licence</b>	<b>Vodní tok</b>	<b>ORP</b>
110 101 766	MVE VEBA OLIVĚTÍN, Broumov	0,095	Karel Franc	Stěnava	Broumov
110 101 769	MVE - MARTÍNKOVICE	0,145	SEAL Hronov, s.r.o.	Stěnava	Broumov
110 100 822	MVE Škutina, Lhota Netřeba, Dobré	0,015	Zdeněk Bendzo	Dědina	Dobruška
110 100 910	MVE Podchlumský mlýn, Semechnice	0,020	Pavel Kobližek	Zlatý potok	Dobruška
110 101 954	MVE - Deštné v Orlických horách	0,007	Josef Kubiček	Bělá	Dobruška
110 605 145	MVE Doly, Bystré v Orlických horách	0,003	Ing. Josef Novotný	Dědina	Dobruška
110 806 123	MVE Zákraší, Dobruška	0,015	Ervín Milan	Janovský potok	Dobruška
110 807 207	MVE Dobřany Doly	0,019	Ing. Helena Voborníková	Dědina	Dobruška
110 100 339	Les Království; B. Třemešná	2,210	ČEZ obnovitelné zdroje, a.s.	Labe	Dvůr Král.
110 101 678	Stanovice u Kuksu	0,055	Emil SENETA	Labe	Dvůr Král.
110 101 789	Žireč	0,410	HYDROHROM s.r.o	Labe	Dvůr Král.
110 103 198	MVE Stanovice II	0,150	MVE Hradec Králové, s.r.o.	Labe	Dvůr Král.
110 101 258	Staré Smrkovice	0,009	Václav Mítlačevský	Lužanka	Hořice

110 101 843	MVE Polánky, Třebechovice p. Orebem	0,075	Ing. Pavel Váňa	Dědina	Hrad. Král
110101870	MVE Hradec Králové III, Na Mlejнку	0,450	1. elektrárenská s.r.o.	Orlice	Hrad. Král
110 100 088	MVE Březhrad	0,990	VÍT a SPOL, spol. s r.o.	Labe	Hrad. Král.
110 100 339	Vodní elektrárna Hradec Králové	0,750	ČEZ Obnovitelné zdroje, s.r.o.	Labe	Hrad. Král.
110 101 522	MVE Smiřice - náhon	0,005	Povodí Labe, státní podnik	Labe - náhon	Hrad. Král.
110 404 227	MVE Smiřice	2,400	ENERGO-PRO Czech, s.r.o.	Labe	Hrad. Král.
110 504 543	MVE Třebechovice pod Orebem	0,018	Pavel Rada - ORION	neuveden	Hrad. Král.
110 100 724	MVE I EKONERG, Nové Město n. M.	0,046	EKONERG, s.r.o.	Metuje	Hradec Kr.
110 101 562	MVE Nové Město nad Metují - Krčín	0,100	Luboš Hübsch	Metuje	Hradec Kr.
110 100 348	MVE Heřmanice	0,091	Ing. Jiří Čáp	Labe	Jaroměř
110 102 858	Bohuslav Svárovský – MVE, Šestajovice	0,042	Bohuslav Svárovský	Metuje	Jaroměř
110 404 117	VE Jaroměř, Na Valech	0,100	Ing. Jaromír Dušek	Labe	Jaroměř
110 404 179	MVE Starý Ples, Jaroměř	0,056	Ing. Miroslav Mizera – JSM Hr. Kr.	Metuje	Jaroměř
110 604 968	MVE Jaroměř, Kostelní	0,100	Josef Pěnička	Labe	Jaroměř
110 805 758	MVE Zvole-Rychnovek	0,040	Oldřich Plecháček	Úpa	Jaroměř
110203759	MVE v Jaroměři na Vinicích	0,150	Ing. Jan SKALICKÝ	Labe	Jaroměř

110 100 348	MVE Albrechtice nad Orlicí	0,556	Ing. Jiří Čáp	Orlice	Kostelec
110 100 641	Elektrárna - Borohrádek	0,128	Ing. Karel Plachetka	Tichá Orlice	Kostelec
110 100 923	MVE Doudleby nad Orlicí	0,130	Ing. Petr Hykel	Orlice	Kostelec
110 101 011	MVE Mlýn Korunka Čičová, Čermná	0,150	Hana Lesáková	Orlice	Kostelec
110 705 543	MVE Kostelec nad Orlicí	0,132	Ing. Zdeněk Martine	Divoká Orlice	Kostelec
110 404 317	MVE Červeněves 34, Smidary	0,030	Helena MATYSOVÁ	neuveđen	N. Bydžov
110 705 225	MVE 1 - Nový Bydžov	0,010	Vladimír Mocek	Mlýnská Cidlina	N. Bydžov
110 100 041	Elektrárna Kozínek, Bezděkov n. M.	0,055	Ing. Jan Koukal - EKOVENT	Metuje	Náchod
110 100 587	Slatina nad Úpou	0,025	Ing. Vladimír Tylš	Úpa	Náchod
110 100 959	MVE V LÍSKÁCH, Hronov	0,075	Rostislav Bartoň	Metuje	Náchod
110 101 211	MVE Česká Skalice	0,075	Karel Bubeník	Úpa	Náchod
110 101 522	MVE Rozkoš, Lhota u Nahořan	0,675	Povodí Labe, státní podnik	Rozkoš	Náchod
110 101 558	MVE - Hronov 543/3	0,024	Ing. Vratislav Gábrt	Metuje	Náchod
110 101 900	MVE Říkov	0,040	Jiří LEMBERK	Úpa	Náchod
110 202 339	MVE Velké Poříčí	0,040	Jaroslava Kolísková - KVK	Metuje	Náchod
110 203 713	Náchodský mlýn, Náchod	0,087	Náchodský mlýn, a.s.	Metuje	Náchod
110 806 190	MVE Velké Petrovice 2	0,027	Radoslav Krejčí	Metuje	Náchod
110 806 386	MVE Velké Petrovice 1	0,023	František Kollert	Metuje	Náchod

110 101 812	MVE OSIČEK, Černčice	0,045	Stanislav Felcman	Metuje	N. Město
110 102 814	MVE - Slavětín nad Metují	0,050	Vladimír Kocourek	Metuje	N. Město
110 103 380	MVE Pod vinicemi, Nové Město	0,030	Statky Bartoň Nové Město nad Metují, s.r.o.	Metuje	N. Město
110 604 877	MVE Bohuslavice	0,045	Královéhradecká provozní, a.s.	Dědina	N. Město
110 604 986	MVE Nové Město	0,030	Luděk Novotný	Metuje	N. Město
110 806 078	MVE Metuje, Nové Město Metují	0,036	MVE-Metuje s.r.o.	Metuje	N. Město
110 100 034	MVE Městská Habrová, Rychnov	0,050	HydroEnergy s. r. o.	Kněžná	Rychnov
110 100 318	MVE Pěčín	0,030	Pavel Serbousek	Zdobnice	Rychnov
110 100 353	MVE – Mlýn, Peklo nad Zdob. Vamberk	0,048	Michal ZIENTEK	Zdobnice	Rychnov
110 202 109	MVE H+K-Kalousova pila, Slatina n. Zd.	0,095	Vladislav KALOUS	Zdobnice	Rychnov
110 202 603	MVE - Slatina nad Zdobnicí	0,010	Vladimír Čižinský	Zdobnice	Rychnov
110 202 690	MVE- Rokytnice v Orlických Horách	0,008	Jiří MICHL	neuveдено	Rychnov
110 202 980	MVE Rybná nad Zdobnicí	0,028	Jiří Holenda	Zdobnice	Rychnov
110 203 582	MVE Nedvítkův Jez, Habrová	0,030	Miroslav Lauryn	Kněžná	Rychnov
110 604 974	MVE POTŠTEJN	0,055	NEKE a.s.	Divoká Orlice	Rychnov
110 10 1934	Pavlovice nad Úpou	0,040	Antonín Řezníček	Úpa	Trutnov
110 100 012	Temný Důl; Horní Maršov	0,330	Ing. Miloš Holub	Úpa	Trutnov
110 100 121	Šestidobí; Trutnov	0,105	Šestidobí, s.r.o.	Úpa	Trutnov
110 100 121	Zelená louka; Trutnov	0,426	Šestidobí, s.r.o.	Úpa	Trutnov
110 100 919	Havlovice n. Úpou	0,136	KTZ-elektro, s.r.o.	Úpa	Trutnov

110 101 006	Maršov III; Horní Maršov	0,305	Ing. Jiří Jehnička	Úpa	Trutnov
110 101 266	Kalná voda	0,091	Zdeněk KOS	Úpa	Trutnov
110 101 534	Svoboda nad Úpou	0,240	ENERGIE spol. s r.o.	Úpa	Trutnov
110 101 788	VESTŘEV 1B – Dolní Olešnice	0,075	Vratislav HROMÁDKO	Kalenský potok	Trutnov
110 101 790	VESTŘEV 2B – Dolní Olešnice	0,075	Oldřich HROMÁDKO	Kalenský potok	Trutnov
110 102 078	MVE Temný Důl – Horní Maršov	0,110	Ing. Jaroslav Vrběcký	Úpa	Trutnov
110 102 719	MVE JUTA – závod 12, Trutnov	0,420	JUTA a.s.	Úpa	Trutnov
110 103 226	Dolní Maršov – přerušovací komora	0,040	Ing. Vladimír Kopřiva	Úpa	Trutnov
110 202 451	MVE G-Team Progres – Trutnov	0,190	G-Team Progres spol. s r.o.	Úpa	Trutnov
110 202 684	Pec pod Sněžkou	0,045	Pavel Kovář	Úpa	Trutnov
110 202 835	Janovice - Jívka	0,032	Vladislav MAŠEK	není uveden	Trutnov
110 203 411	MVE „Pod Mechanikou“, Horní Maršov	0,120	Jaroslav R i t t e r	Úpa	Trutnov
110 303 972	MVE Trutnov - Poříčí	0,090	Jiří STIERAND	Úpa	Trutnov
110 303 983	Chata Jelení louky – Pec pod Sněžkou	0,026	Vratislav Říha	Jelení potok	Trutnov
110 504 779	MVE Bohuslavice nad Úpou – Trutnov 3	0,075	Pavel Křivka	Úpa	Trutnov
110 605 002	MVE Petřkovice - Chvaleč	0,009	Pavel Stehno	Petřkovický potok	Trutnov
110 605 034	Úpravna vody Horní Maršov	0,010	Vodovody a kanaliz. Trutnov, a.s.	Úpa	Trutnov
110 705 574	MVE GRUND – Mladé Buky	0,120	GRUND a.s.	Úpa	Trutnov
110 705 602	MVE HORSKÁ, Trutnov	0,360	TEXTIL INVEST, s.r.o.	Úpa	Trutnov
110202615	MVE P A J A, Trutnov	0,260	P A J A s.r.o.	Úpa	Trutnov



110 10 1516	Špindlerův Mlýn - Labská	0,396	První ekologická a.s.	Labe	Vrchlabí
110 100 841	Tabulové boudy; Špindlerův Mlýn	0,180	1.Labská spol. s r.o.	Labe	Vrchlabí
110 100 952	Labský mlýn; Hostinné	0,100	Marin Mádle a spol, s.r..o.	Labe	Vrchlabí
110 100 952	Dřevobrus „A“; Hostinné	0,055	Marin Mádle a spol, s.r..o.	Labe	Vrchlabí
110 100 952	Dřevobrus; Hostinné	0,500	Marin Mádle a spol, s.r..o.	Labe	Vrchlabí
110 101 176	Prosečné	0,050	Daniel Grössl	Malé Labe	Vrchlabí
110 101 224	Optrex Vrchlabí	0,480	Optrex Czech, a.s.	Labe	Vrchlabí
110 101 254	Kotelský potok	0,030	Miroslav MIKULE	Kotelský potok	Vrchlabí
110 101 362	Horní Lánov	0,030	Jaromír Chvála	Malé Labe	Vrchlabí
110 101 384	Kunčice nad Labem	0,090	Zdeňka Kytnarová	Labe	Vrchlabí
110 101 522	Labská – Špindlerův Mlýn	0,075	Povodí Labe, státní podnik	Labe	Vrchlabí
110 101 559	Dolní Branná	0,270	Ivan Tichý	není uveden	Vrchlabí
110 101 605	Hostinné	0,150	Petr Berák	Labe	Vrchlabí
110 101 640	Černý Důl – Čistá	0,120	Vladimír KOBRLÉ	Čistá	Vrchlabí
110 101 654	Sachrova strouha – Špindlerův mlýn	0,003	Václav Jirsák	Sachrova strouha	Vrchlabí
110 101 654	Krakonošova strouha – Špindlerův Mlýn	0,013	Václav Jirsák	Krakonošova strouha	Vrchlabí
110 101 654	Tabulový potok – Špindlerův Mlýn	0,015	Václav Jirsák	Tabulový potok	Vrchlabí
110 101 654	ČERNOHOR – Janské Lázně	0,200	Václav Jirsák	Černohorský potok	Vrchlabí
110 101 662	Rudník	0,015	Karel Tichý	Čistá	Vrchlabí
110 101 788	Tabulové boudy II – Špindlerův Mlýn	0,160	Vratislav HROMÁDKO	Labe	Vrchlabí
110 101 825	MVE - Papírna Hostinné	0,320	Otmar KLUG	Labe	Vrchlabí
110 101 883	Arnultovice (Rudník)	0,015	Josef Brádle	Čistá	Vrchlabí
110 101 883	Černý Důl	0,030	Josef Brádle	Čistá	Vrchlabí

110 102 028	Strážné – Klínový potok	0,060	Ivana Kubištová	Klínový potok	Vrchlabí
110 102 077	MVE Harfa – Vrchlabí	0,137	Vlastimil Votoček	Labe	Vrchlabí
110 102 722	Strážné – lom	0,130	Milan Mašek	Malé Labe	Vrchlabí
110 102 938	MVE Herlíkovice – Vrchlabí	0,040	Měst. vodovody a kanal. Vrchlabí	Labe	Vrchlabí
110 202 097	MVE Labit - Vrchlabí	0,160	Labit a.s.	Labe	Vrchlabí
110 202 367	MVE Končice n/L č.p. 22	0,030	Roman Hanuš	Labe	Vrchlabí
110 202 473	MVE Čistá (SC – kontrol) – Černý Důl	0,017	SC – control s.r.o.	Čistá	Vrchlabí
110 202 484	Černý Důl	0,030	Jiří Brádle	Čistá	Vrchlabí
110 202 614	MVE ŠKODA Vrchlabí	0,090	Ing. Jaromír Rychtr	Labe	Vrchlabí
110 202 792	Smrčina – Černý Důl	0,055	Marcel Šteinc	Smrčinový potok	Vrchlabí
110 203 504	MVE Čistá, č.p. 47	0,029	Božena Slováková	Čistá	Vrchlabí
110 203 601	Rudník – Arnultovice	0,010	Stanislav Bělonohý	Čistá	Vrchlabí
110 404 283	Klínový potok, Dolní Dvůr	0,165	Ing. Vratislav Veselý, s.r.o.	Klínový potok	Vrchlabí
110 404 283	Kotelský potok, Dolní Dvůr	0,055	Ing. Vratislav Veselý, s.r.o.	Kotelský potok	Vrchlabí
110 404 354	MVE Čermná nad Orlicí	0,165	MVE Čermná s.r.o.	Orlice	Vrchlabí
110 504 819	MVE Krausův Mlýn, Vrchlabí	0,132	Kateřina Hellerová	Labe	Vrchlabí
110 504 843	MVE Hluboká Strouha, Špindlerův Mlýn	0,024	Tomáš Šrenk	Hluboká Strouha	Vrchlabí
110 705 178	MVE DŘEVOBRUS "B" - Hostinné	0,100	Martin Mádle	Labe	Vrchlabí
110 705 373	MVE Špindlerův Mlýn - soutok	0,130	ELBALO, s.r.o.	Labe	Vrchlabí
110 705 596	MVE Na Křižovatce - Lánov	0,160	HYDROENERGO, s.r.o.	Malé Labe	Vrchlabí
110 805 798	MVE II Kotelský potok – Dolní Dvůr	0,105	HYDRO – M, s.r.o.	Kotelský potok	Vrchlabí
110202626	M. Labe HYDRO, Lánov	0,090	HYDRO 101 s.r.o.	Malé Labe	Vrchlabí
	CELKEM	20,292			

### 3.2.4 VYUŽITÍ VĚTRNÉ ENERGIE

Průměrná roční rychlost větru na území Královéhradeckého kraje:

- v okolí Trutnova přes 6 m/s
- v severovýchodní oblasti okresu Rychnov n.K. a v oblasti mezi Trutnovem a Špindlerovým mlýnem 4 – 5 m/s
- na ostatním území kraje méně než 4m/s

V kraji jsou v přípravě realizace větrné elektrárny Nový Hrádek a Bačalky.

#### **Větrná elektrárna Nový Hrádek**

V prostoru severně od Nového Hrádku byly realizovány 4 větrné elektrárny o celkovém instalovaném výkonu 1 600 kW (4 x 400 kW).

Technické problémy a vysoká hlučnost elektráren vedly i pod novým vlastníkem k útlumu výroby a postupně až k trvalému odstavení větrné farmy. Větrnou farmu později převzala nově vzniklá společnost ČEZ Obnovitelné zdroje, s.r.o., která plánuje odstranění současných elektráren a na jejich místě výstavbu 2 moderních větrných elektráren s výkonem 2 MW. Tento záměr již odsouhlasili obyvatelé Nového Hrádku v místním referendu.

#### **Větrné elektrárny Bačalky**

Záměrem investora je výstavba dvou větrných elektráren Nordex N90 s celkovým instalovaným výkonem 4,6 MW.

Kapacita záměru:

- jmenovitý výkon: 4,6 MW
- průměr rotoru: 90 m
- výška tubusu: 100 m
- počet lopatek: 3
- otáčky: 9,6 - 16,9 otáček/min
- generátor: asynchronní
- frekvence: 50 Hz
- výstupní napětí: 660 V, následná transformace na 35 kV

Předpokládaný termín zahájení instalace září 2010 a ukončení listopad 2010.

Další rozšíření instalace větrných elektráren je otázkou nejen technicko – ekonomických podmínek, ale v řadě případů je nepřijatelné z hlediska ochrany přírody a dodržení hlukových podmínek za provozu.

Jak vyplývá z uvedených údajů jsou podmínky pro využití energie větru jen na velmi malé části území Královéhradeckého kraje. Vzhledem ke statistickému výskytu rychlostí větru během roku a závislosti elektrického výkonu větrné elektrárny na třetí mocnině okamžité rychlosti větru, je roční využití instalovaného elektrického výkonu i v těchto relativně větrných lokalitách nízké – jen cca 1000 – 1500 h/r.

V následující tabulce jsou uvedeni stávající držitelé licencí v Královéhradeckém kraji.

**DRŽITELÉ LICENCE NA VĚTRNÉ ELEKTRÁRNY KRÁLOVÉHRADECKÉHO KRAJE**

<b>Licence</b>	<b>Držitel licence</b>	<b>Výkon (MW)</b>	<b>Zdroj</b>	<b>ORP</b>
110 100 339	ČEZ Obnovitelné zdroje, s.r.o.	1,600	Větrná elektrárna Nový Hrádek	Náchod
110 404 129	Ctibor Frencl - F M C	0,007	Větrná elektrárna Hlavňov, Police n. M.	Náchod
110 504 662	Bohumil Tomek	0,010	Větrná elektrárna Bystré u Stárkova	Náchod
	<b>CELKEM</b>	1,617		

### 3.2.5 VYUŽITÍ ENERGIE PROSTŘEDÍ

#### Tepelná čerpadla

Posuzujeme-li tepelná čerpadla z pohledu obnovitelných zdrojů energie a ekonomických energetických úspor, je nutno do celkové bilance zahrnout účinnost výroby elektrické energie, která se pohybuje kolem 30%. Znamená to, abychom použitím tepelného čerpadla ušetřili 1 kWh energie primárního paliva (100%), musí být průměrný roční faktor  $\epsilon_r = 100:30 = 3,3$ . V případě vykazování je možné za obnovitelný zdroj energie považovat jen tu část daného tepla, která převyšuje množství primárního zdroje.

Z ekonomického hlediska můžeme použití tepelných čerpadel jako zdroje tepla pro vytápění považovat za elektrické topení, při němž se elektrické energie zhodnocuje v poměru topného faktoru  $\epsilon$ .

Jak již bylo řečeno je-li teplo vyráběné z elektrické energie, je tato energie zatížena nízkou účinností přeměny z primární energie a toto teplo můžeme získat přímo spalováním primární energie až s trojnásobnou účinností.

Zda využití tepelného čerpadla je výhodné, záleží na mnoha faktorech a je proto vhodné provést před investicí energetický audit.

V důsledku vývoje cen plynu a elektrické energie lze tedy předpokládat i značné zvýšení zájmu o instalaci tepelných čerpadel. Navíc je třeba zdůraznit, že tepelná čerpadla, s pouhým zlomkem elektrického příkonu v porovnání s přímotopným nebo akumulacním elektrickým vytápěním při stejném topném výkonu, jsou do budoucna podstatně perspektivnějším zařízením pro výrobu tepla z elektrické energie.

Ekonomie provozu tepelného čerpadla je značně rozdílná z hlediska velikosti jeho výkonu, teploty zdroje nízkopotenciálního tepla a podmínek provozu.

#### *Instalace do rodinného domu*

tep. čerpadlo má nízký topný výkon s vyššími měrnými investičními náklady  
(cca 20 000 Kč/kW)

zdrojem nízkopotenciálního tepla je zemina nebo vzduch o nízké teplotě, topný faktor dosahuje hodnoty průměrně cca 3

roční využití instalovaného výkonu je cca 2 600 hod/rok

plocha otopných těles je cca 1,5 – 2 x větší než v případě vytápění klasickým zdrojem

*Instalace do průmyslového provozu s výskytem odpadního tepla*

tep. čerpadlo má vysoký topný výkon s nízkými měrnými investičními náklady (cca 4 000 – 9 000 Kč/kW)

zdrojem nízkopotenciálního tepla je medium o vyšší teplotě, topný faktor může dosahovat hodnoty až cca 5

roční využití instalovaného výkonu je cca 4 000 hod/rok i více

Zatímco návratnost investičních prostředků v prvním případě je cca 8 - 10 let, v druhém případě může být téměř poloviční.

Rovněž ekonomicky příznivě může být hodnocena instalace tepelného čerpadla do komunálního zdroje tepla (vysoký výkon, nízké měrné investiční náklady), případně navíc s možností využití odpadního zdroje tepla (např. ne příliš vzdálený průmyslový závod ve městě), který zajistí provoz tep. čerpadla při vyšším topném faktoru.

Vždy je však nutno uvažovat náklady na zvětšení plochy otopných těles ve vytápěných objektech.

Pro možnost srovnání s ostatními obnovitelnými zdroji uvádíme teoretický potenciál dodávky tepla z tepelných čerpadel a odpovídající instalované výkony, spotřebu el. energie a investiční náklady pro hypotetickou současnou instalaci tepelných čerpadel do rodinných domů a větších zdrojů tepla s časovým využitím instalovaného výkonu 3 000 hod/rok :

a/ pro 1 000 rodinných domů

instalovaný topný výkon 10 kW/dům

měrné investiční náklady 20 000 Kč/kW

průměrný topný faktor 3

b/ do větších průmyslových a komunálních zdrojů

celkový instalovaný topný výkon 5 MW

měrné investiční náklady 7 000 Kč/kW

průměrný topný faktor 4,5

**Příklady instalace tepelných čerpadel v letech 2006-7**

<b>Místo</b>		<b>Instalovaný výkon (kW)</b>	<b>Výroba tepla (GJ/r)</b>	
Domov důchodců Lampertice	země - vzduch	40	573	2006
MŠ Bernartice	země - vzduch			2006
Obecní úřad Hájnice	země - vzduch	24,8	253	2007
Kulturní dům Havlovice	země - vzduch	55	407	2007
MŠ Nemojov	země - vzduch	21	138	2007



**3.2.6 VYUŽITÍ KOMUNÁLNÍCH ODPADŮ**

Produkce odpadu (kt) na území Královéhradeckého kraje v roce 2005 a 2006

Druh odpadu	2005		2006	
	Celkem	Z toho nebezpečný	Celkem	Z toho nebezpečný
	tis. tun			
odpad ze zemědělství a lesnictví	94	0	128	0
odpad z dolování a těžby	1	0	0	0
průmyslový odpad	230	28	240	23
odpad z úpravy a rozvodu vody	10	0	22	0
stavební a demoliční odpad	149	1	207	2
odpad z energetiky (mimo radioaktivního)	21	0	6	0
odpad z čištění města	1	1	18	13
komunální odpad	216	1	189	1
jiné odpady	189	13	235	6
<b>Celkem</b>	<b>911</b>	<b>44</b>	<b>1 045</b>	<b>45</b>

Produkce a nakládání s odpadem (kt) na území KHK v roce 2006

	Ostatní odpad (v tis. tun)	Nebezpečný odpad (v tis. tun)
Produkce odpadu celkem	1 004,7	45
Úprava nebo využití odpadu	521,1	17,0
Odstranění skládkováním	172,3	6,3
Odstranění spalováním	3,0	2,6

Zdroj: ISOH

V kraji se vyskytují dvě spalovny zdravotnického odpadu:

### Spalovny

<b>Provozovatel</b>	<b>Provozovna</b>	<b>Kapacita t/rok</b>	<b>Spáleno t/r 2006</b>	<b>Spáleno t/r 2005</b>	<b>Plnění emisních limitů*</b>
Fakultní nemocnice Hradec Králové	Spalovna odpadu Fakultní nemocnice HK	1 100	662	523	1) ano 2) ano
Oblastní nemocnice Trutnov a. s.	Spalovna nebezpečného odpadu Oblastní nemocnice Trutnov	1 000	132	96	1) ano 2) ano

\* 1) Plnění emisních limitů podle NV č. 354/2002 Sb.

2) Povolení k provozu podle § 17 odst. 1 a 2 zákona č. 86/2002 Sb.

Z uvedených tabulek o produkci odpadu v Královéhradeckém kraji vyplývá možnost využití spalitelného odpadu v nově vybudovaných městských resp oblastních spalovnách pro výrobu tepelné a elektrické energie.

### **3.3 SHRnutí VYUŽITÍ OBNOVITELNÝCH A NETRADIČNÍCH ZDROJŮ NA ÚZEMÍ KRÁLOVÉHRADECKÉHO KRAJE**

Z obnovitelných zdrojů energie je v současné době v Královéhradeckém kraji především využívána energie biomasy.

Významně se rozvíjí využívání energie solární pro ohřev teplé vody a především na výrobu elektrické energie. Rovněž byl zaznamenán nárůst instalací tepelných čerpadel malých výkonů pro dodávku tepla pro vytápění a ohřev teplé užitkové vody.

V současné době jsou v kraji připravovány k rekonstrukci resp. výstavbě dvě větrné elektrárny, Elektrárna Nový Hrádek a Bačálka.

Do budoucna je možno dále využít energii z biomasy, spalováním lesního odpadu, odpadní slámy a rychlerostoucích travin nebo dřevin, pěstovaných na nevyužívané zemědělské půdě.

Využít především v oblastech, kde není zemní plyn tepelná čerpadla jak malých výkonů (do rodinných domů), tak vyšších výkonů (do průmyslových provozů a komunálních zdrojů tepla).

*Územní energetická koncepce kraje jako druhý stupeň po Státní energetické koncepci si neklade za cíl řešit konkrétní dílčí projekty jejichž nositeli jsou města a obce, případně další subjekty.*

*Danou problematiku využití obnovitelných zdrojů energie řeší v obecnější rovině s určením možnosti realizace s přihlédnutím k potřebám a charakteru kraje.*

*Projednávání a schvalování jednotlivých projektů včetně provozu daného zařízení bude prováděno integrovaným povolením v rámci povolování konkrétních staveb v souladu s platnou legislativou.*

*Budou respektovány přírodní zvláštnosti a ekologické nástroje jednotlivých území. Pozornost je nutné věnovat zejména kvalitativní i kvantitativní ochraně zemědělského půdního fondu a ochraně pozemků určených k plnění funkcí lesa (PUPFL), včetně jejich ochranných pásem. Jednotlivé stavební záměry je nutné přednostně umísťovat mimo PUPEL nebo použít pozemky méně významné a to tak, aby použití PUPFL co nejméně omezovalo nebo narušovalo hospodaření v lesích a zejména neomezovalo plnění funkcí lesa ve smyslu § 13 odstavec 1 a 2 písmeno a) zákona č. 289/1995 Sb. o lesích a o změně některých zákonů ve znění pozdějších předpisů, dále lesní zákon.*

Je možné též využít dosud sládkovaných spalitelných odpadů, pro výrobu tepla a elektrické energie v městských resp. oblastních spalovnách, které by mohly být vybudovány ve vybraných místech kraje. Technologické vybavení těchto spaloven bude řešeno individuálně v dalších stupních koncepčních a předprojektových dokumentací.

Ve všech těchto případech se jedná o instalaci zařízení, která jsou-li dobře navržena a provozována, mohou být ekonomicky rentabilní a mohou tak nahradit výrobu tepla a elektrické energie v klasických zdrojích spalujících fosilní paliva.

Přímé solární energie je možno také využít tzv. „pasivním“ způsobem u nově budovaných objektů – převážně rodinných domů - pro přitápění těchto objektů vhodným architektonicko – technickým návrhem stavby, včetně její orientace vzhledem ke světovým stranám. Takto lze při relativně nízkém zvýšení investičních nákladů na stavbu objektu, krýt až jednu třetinu celoroční spotřeby tepla na vytápění pomocí solární energie.

**Přehled efektů při dosavadním a výhledovém využití obnovitelných a netradičních zdrojů energie podává následující tabulka**

Výroba tepla nebo el. energie Instalovaný tepelný nebo el. výkon	stávající stav		Nárůst do roku 2028		Výroba energie z OZ v r. 2028 (TJ/r)
	(TJ/r) (MWh/r)	(MW)	(TJ/r) (MWh/r)	(MW)	
<b>Biomasa</b>					
lesní odpad	2 513,8	260	1 630	170	4 143,8
odpad z dřevozprac. výroby					
ostatní biomasa					
zemědělské zbytky	205	22	420	45	625
energetické traviny a dřeviny	468,2	48	1 200	125	1 668,2
<i>Celkem</i>	<i>3 187</i>	<i>330</i>	<i>3 250</i>	<i>340</i>	<i>6 437</i>
<b>Bioplyn</b>	<i>166,9</i>		<i>560</i>		<i>726,9</i>
<b>Solární energie</b>					
výroba tepla	27,3	14,5	110	58	137,3
výroba elektrické energie	3 200 (11,5)	3,9	112 500 (405)	140	416,5
<b>Malé vodní elektrárny</b> (výroba el. energie)	71 850 (258,7)	20,3	80 000 (288)	23,5	546,7
<b>Větrné elektrárny</b> (výroba el. energie)	0	0	12 000 (43,2)	13	43,2
<b>Tepelná čerpadla</b> (výroba tepla)	52	5,6	236	29	288
<b>Celkem TJ/r</b>	<b>3 703,4</b>		<b>4 892,2</b>		<b>8 595,6</b>

Celkový efekt v úspoře primárního paliva stávajícím využitím obnovitelných zdrojů :

	současnost	výhled
využitím biomasy vč. bioplynu	3 353,9 TJ/r	7 163,9 TJ/r
výrobou el. energie ve vodních elektrárnách	258,7 TJ/r	546,7 TJ/r
výrobou el. energie ve větrných elektrárnách		43,2 TJ/r
solární energie (fotovolt.a fototerm)	38,8 TJ/r	553,8 TJ/r
tepelná čerpadla	52 TJ/r	288 TJ/r
<b>Celkem</b>	<b>3 703,4 TJ/r</b>	<b>8 595,6 TJ/r</b>

Vzhledem k celkové spotřebě primárních energetických zdrojů na území kraje ve výši 45 993 TJ/r, činí současný podíl obnovitelných zdrojů energie 8 %. Výhled při předpokládané spotřebě 41 355 TJ/r se předpokládá dosažení 20,8 %.

Při využití zmíněných zdrojů energie by nejvýznačnější nárůst představovala výroba tepla z rychlerostoucích travin a dřevin, při využití 50 % teoretického potenciálu z celé plochy 90 000 ha by podíl úspor představoval 13,5 %.

Druhý významný podíl úspory primárních energetických zdrojů by představovalo spalování nevyužité slámy.

Výběr vhodných lokalit pro pěstování rychlerostoucích travin a dřevin na území Královéhradeckého kraje by bylo možno provést na základě analýzy, kterou pro vybrané lokality na území státu zpracovává VÚKOZ Průhonice, oddělení fytoenergetiky (ing. Weger).

Pro zpracování této analýzy je nutno pro území kraje zajistit:

- digitalní mapy BPEJ (bonitačně pudně ekologické jednotky) nebo pouze jejich část tzv. HPKJ (hlavní půdně klimatická jednotka)
- digitalní mapy katastru v území

## **Doporučení pro podporu rozvoje obnovitelných a netradičních zdrojů energie**

### Biomasa

Nejvýznamnější zdroj z hlediska náhrady fosilních paliv

#### *Orientační ekonomické hodnocení využití*

- nákladová cena tepla dodávaného systémem CZT se zdrojem tepla spalující biomasu se pohybuje v rozsahu cca 300 – 500 Kč/GJ dle druhu a ceny paliva
- při přiznání finanční dotace cena klesne na cca 200 – 400 Kč/GJ

#### *Doporučení pro dosažení co nejlepší ekonomie provozu*

- biomasu především spalovat, zplyňování biomasy (včetně výroby bioplynu) je technicky složitější a investičně a provozně nákladnější
- smluvně zabezpečit dodávku biomasy

### Solární energie – fototermální systémy

Doplňkový zdroj energie

Nejefektivnější využití je pro přípravu teplé vody

#### *Orientační ekonomické hodnocení využití*

- při přímém využití pomocí aktivních systémů
  - při pasivním využití pro přitápění objektů
- podíl využitelné solární energie na celkové spotřebě energie pro provoz budovy může činit až 40%

#### *Doporučení pro dosažení co nejlepší ekonomie provozu*

aktivní solární systémy (kolektory, absorbery) používat pro přípravu TV nebo pro ohřev media s celoročním odběrem (průmysl, zemědělství)  
pro vytápění objektů je ekonomicky výhodnější pasivní způsob

### *Fotovoltaické*

#### *Orientační ekonomické hodnocení využití*

- patří k nejperspektivnějším způsobům výroby elektrické energie
- z 1 kW běžného systému lze za rok získat 800 – 1100 kW el. energie
- návratnost 9 –13 let

#### *Doporučení pro dosažení co nejlepší ekonomie provozu*

- účinnost panelů
- volba lokality
- orientace a sklon solárních panelů (polohovací zařízení)
- instalace koncentrátoru (nárůst vícenákladů)
- nízké investiční náklady co nejvyšší výkupní cena elektrické energie

### Malé vodní elektrárny

Druhý nejvýznamnější zdroj z hlediska náhrady fosilních paliv při výrobě elektrické energie

Potenciál na území kraje již z velké většiny využit, lze předpokládat jen malé navýšení stávajícího rozšíření

### Větrné elektrárny

#### *Orientační ekonomické hodnocení využití*

- návratnost investičních prostředků (15 let) je při uplatnění výkupní ceny el. energie do sítě dosažitelná pouze při investičních nákladech pod 40 000,- Kč na instalovaný 1kW elektrického výkonu a při ročním využití 2 000 hod./rok

#### *Doporučení pro dosažení co nejlepší ekonomie provozu*

- měření průměrné rychlosti větru ve vybrané lokalitě odbornou
- společností s odpovídajícími zkušenostmi
- instalovat soustrojí o větším výkonu (MW) – nižší měrné investice



## Tepelná čerpadla

### *Orientační ekonomické hodnocení využití*

- návratnost investičních prostředků dle velikosti a teploty nízkopotenciálního zdroje tepla relativně dobrá – cca 5 až 10 let

### *Doporučení pro dosažení co nejlepší ekonomie provozu*

systemy s tepelnými čerpadly koncipovat bivalentně, s dimenzováním topného výkonu tepelného čerpadla cca 60 – 70% max. tepelného příkonu  
maximálně využívat možných nízkopotenciálních zdrojů tepla o vyšší teplotě  
využívat především tam, kde je možné použít k výrobě tepla pouze elektrickou energii

## **4. HODNOCENÍ EKONOMICKY VYUŽITELNÝCH ÚSPOR**

## **4. HODNOCENÍ EKONOMICKY VYUŽITELNÝCH ÚSPOR**

Potenciál úspor spotřeby energií je možno hodnotit ze dvou základních pohledů. Je to potenciál dostupný a potenciál ekonomicky zdůvodnitelný.

Dostupný potenciál úspor ve spotřebě energie v kraji je souhrnem všech opatření na snížení spotřeby energií realizovatelných při současném stavu technického rozvoje a při využití komerčně dostupných zařízení.

Ekonomicky zdůvodnitelný potenciál energetických úspor je omezen na ta opatření, která zajistí úsporu energie při příznivém poměru vynaložených investičních a provozních nákladů na opatření k úsporám nákladů, které přináší snížení spotřeby paliv a energie za současných cenových relací. Stanovení ekonomicky využitelných úspor je ovlivněno vnějšími ekonomickými podmínkami a tedy konkrétním scénářem státní energetické koncepce, který tyto podmínky v oblasti energetiky určuje.

V této kapitole jsou specifikována opatření, která na základě současných ekonomických podmínek vykazují po jejich realizaci alespoň uspokojivý poměr finančních nákladů a výnosů.

Dle konkrétního scénáře státní energetické koncepce, který bude v nejbližších letech preferován je potom možno podporovat ta úsporná opatření, která budou v rámci daných ekonomických podmínek vykazovat nejpříznivější ekonomické výsledky.

## 4.1. POTENCIÁL ÚSPOR U SPOTŘEBITELSKÝCH SYSTÉMŮ

Dle rozboru spotřeby energie v kapitole 1.2 je spotřeba energie v bytové a terciární sféře ekvivalentní spotřebě energie ve sféře průmyslové.

Zatímco spotřeba energie v průmyslu je velmi různorodá z hlediska druhu výrobků a jejich množství, spotřeba energie v bytové a terciární sféře je vykazována na “unifikovaných” spotřebičích energie (vytápění, příprava TV, el. spotřebiče).

Proto následující skupina opatření na úsporu energie je specifikována především do bytové a terciární sféry, kde je možno lépe aplikovat „průřezová“ opatření.

### *Opatření pro snížení spotřeby energie*

- zlepšení tepelně izolačních vlastností budov
- změna způsobu vytápění
- měření a regulace dodávky tepla
- snížení spotřeby el. energie
- snižování měrné spotřeby energie na výrobek

## ZLEPŠENÍ TEPELNĚ IZOLAČNÍCH VLASTNOSTÍ BUDOV

### *u stávajících objektů*

- dodatečná izolace stěn, podlah a střeš
- výměna oken a dveří
- snížení infiltrace utěsněním

### *u nově budovaných objektů*

- obvodové stavební konstrukce nových objektů navrhovat a realizovat podle ČSN 73 0540 - Tepelná ochrana budov, případně její novelizace
- budovy projektovat podle požadavků vyhl. č. 148/2007 Sb.

Opatření lze aplikovat nejen v bytové a terciární sféře ale též ve sféře průmyslové.

Dosažitelný potenciál úspor se pohybuje podle druhu a rozsahu opatření v rozmezí cca 10 – 50%. Návratnost investičních prostředků vynaložených na tato opatření se pohybuje pro současné ceny energie v rozmezí cca 8 - 30 let.

Zateplování by měla být využíváno především u budov jejichž tepelně izolační stav je nevyhovující a současně jsou vytápěny teplem o vyšší ceně. V takových případech je energetický i ekonomický efekt realizovaného opatření nejvýhodnější. Další možností je využívání podpor a dotací na zateplování budov, které ekonomický efekt zateplení z hlediska investora významně zlepšují.

Opatření na zateplování budov by tedy měly být realizována postupně dle podílu energetické úspory a investičních nákladů, ale současně je třeba dbát na to, aby zateplení bylo co nejkvalitnější a přinášelo pokud možno co nejvyšší snížení spotřeby tepla na vytápění budov.

## **ZMĚNA ZPŮSOBU VYTÁPĚNÍ**

Jedná vždy o přechod od méně účinného, nebo neefektivního způsobu vytápění k účinnějšímu, nebo efektivnějšímu způsobu.

Jednou z takových možností je změna způsobu vytápění větších a vyšších výrobních objektů v průmyslové a terciární sféře. Podstatné snížení spotřeby tepla na vytápění v tomto případě lze zajistit instalací sálavých panelů, nebo tzv. nivelátorů zajišťujících dodávku teplého vzduchu z prostoru pod střechou do přízemní pracovní zóny.

Další možností je přechod z parního vytápění, které se stále ještě vyskytuje v některých průmyslových objektech na teplovodní vytápění, které lze podstatně lépe regulovat.

V průmyslových areálech je také často provozován centrální systém dodávky tepla, který byl navržen pro rozsáhlý výrobní areál a ten již není plně využíván. Dodávky tepla jsou realizovány předdimenzovaným potrubím na velkou vzdálenost a s velkými tepelnými ztrátami. V takových případech je vhodným opatřením decentralizace systému vytápění s menšími zdroji přímo v místě spotřeby, jejichž provoz je možné také mnohem lépe přizpůsobit místním potřebám.

Dosažitelný potenciál úspor se pohybuje v rozmezí cca 20 – 50%. Návratnost investičních prostředků vynaložených na tato opatření se pohybuje pro současné ceny energie v rozmezí cca 4 - 10 let.

## **MĚŘENÍ A REGULACE**

Je nutno zajistit nepřetápění vytápěných prostor, jak z hlediska výše teploty (snížení teploty vzduchu o 1°C představuje snížení spotřeby tepla o 6%), tak snížení vytápění na pouhé temperování, v období kdy prostor není využíván (např. tělocvičny ve školách).

Další podstatné úspory lze dosáhnout snížením spotřeby teplé užitkové vody.

Proto je možno doporučit tato opatření :

- instalace termostatických ventilů na otopná tělesa
- měřiče spotřeby tepla
- rozdělovače topných nákladů
- měřiče spotřeby teplé vody
- zónové vytápění
- ekvitermní regulace vytápění

Dosažitelný potenciál úspor se pohybuje v rozmezí cca 10 – 30%. Návratnost investičních prostředků vynaložených na tato opatření je podstatně kratší než v předchozím případě, obvykle se pro současné ceny energie pohybuje v rozmezí 1 – 5 let.

Toto opatření je vhodné aplikovat v bytových domech a budovách průmyslové a terciární sféry, pro motivaci spotřebitelů tepla na úsporách. V rodinných domech s fakturačním měřením všech dodávaných forem energie je motivace na úsporách již automaticky zajištěna.

## **SNIŽOVÁNÍ SPOTŘEBY ELEKTRICKÉ ENERGIE**

- výměna žárovek za zářivky nebo výbojky
- instalace nízkoenergetických spotřebičů (pračky, ledničky, výrobní stroje)
- instalace variátorů u elektromotorů s potřebou regulace otáček zejména u motorů s vyššími instalovanými příkony, nebo dlouhodobým, či trvalým provozem (např. pohony oběhových čerpadel SCZT)

Dosažitelný potenciál úspor se pohybuje v rozmezí cca 15 – 60%, podle druhu opatření. Návratnost investičních prostředků vynaložených na tato opatření se obvykle pro současné ceny energie pohybuje v rozmezí 2 – 8 let.

## **SNIŽOVÁNÍ MĚRNÉ SPOTŘEBY ENERGIE NA VÝROBEK**

Tohoto opatření lze dosáhnout :

- záměnou stávajícího výrobního zařízení za jiné s nižší spotřebou
- záměnou druhů využívané energie
- využitím odpadního tepla
- změnou výrobních operací
- změnou vyráběného sortimentu

Jedná se o opatření v průmyslové, případně terciární sféře.

Aplikace jednotlivých opatření a jejich rozsah je závislá na druhu výrobního zařízení a proto je velmi různorodá.

Proto nelze všeobecně specifikovat ani úsporné energetické efekty, ani ekonomii těchto opatření.

## MOŽNOST APLIKACE ÚSPORNÝCH OPATŘENÍ U SPOTŘEBITELSKÝCH SYSTÉMŮ A STANOVENÍ VÝŠE POTENCIÁLU

### Vstupní údaje pro stanovení potenciálu úspor

celková konečná spotřeba energie v kraji	45933 TJ/r
z toho :	
vytápění	17 550 TJ/r
TV	3 450 TJ/r
spotřeba el. energie bez el. en. na vytápění	10 520 TJ/r
spotřeba paliva na výrobu el. energie	11 032 TJ/r
teplo pro technologii	3 441 TJ/r

### ZLEPŠENÍ TEPELNĚ IZOLAČNÍCH VLASTNOSTÍ BUDOV

Opatření s působností na celém území kraje, převážně v bytové sféře, avšak částečně i ve sféře průmyslové a terciární.

Dostupný potenciál vzhledem ke spotřebě tepla pro vytápění všech objektů v kraji a při průměrné výši úspory 35% lze stanovit na cca 6 140 TJ/r.

Ekonomicky nadějný potenciál je stanoven při aplikaci u cca 20% budov (převážně bytových domů) na 1 230 TJ/r.

### ZMĚNA ZPŮSOBU VYTÁPĚNÍ

Týká se průmyslových závodů s většími a vyššími výrobními vytápěnými budovami.

Pokud již není vhodný systém instalován (sálavé vytápění, nivelátory) je vhodné posoudit jeho výhodnost především v závodech s velkými zdroji tepla :

Dostupný potenciál při průměrné výši úspory 30% lze stanovit na cca 450 TJ/r.

Ekonomicky nadějný potenciál lze při aplikaci u cca 20% budov stanovit na 90 TJ/r.



**MĚŘENÍ A REGULACE**

Opatření s působností na celém území kraje, především v bytových domech.

Dostupný potenciál vzhledem ke spotřebě tepla pro vytápění a přípravu TV v kraji a při průměrné výši úspory 20% lze stanovit na cca 4 400 TJ/r.

Ekonomicky nadějný potenciál lze však při aplikaci u cca 20% budov (především bytové domy) stanovit na 880 TJ/r.

**SNIŽOVÁNÍ SPOTŘEBY EL. ENERGIE V DOMÁCNOSTECH**

Opatření s působností na celém území kraje, především u osvětlení ale i u jiných el. spotřebičů, kromě topných (patří do zdrojů energie).

Dostupný potenciál vzhledem ke spotřebě el. energie v domácnostech v kraji a při průměrné výši úspory 25% lze stanovit na cca 800 TJ/r.

Ekonomicky nadějný potenciál lze však při aplikaci u cca 20% spotřebitelů stanovit na 160 TJ/r.

Dostupný a ekonomicky nadějný potenciál úspor u spotřebitelských systémů (TJ/r)

<b>Druh opatření</b>	<b>Dostupný potenciál</b>	<b>Ekonomicky nadějný potenciál</b>
Zlepšení tepelné izolace budov	6 140	1 230
Změna způsobu vytápění v průmyslu	450	90
Měření a regulace dodávky tepla	4 400	880
Snížení spotřeby el. energie v domácnostech	800	160
<b>Celkem</b>	<b>11 790</b>	<b>2 360</b>

## **4.2. POTENCIÁL ÚSPOR U VÝROBNÍCH A DISTRIBUČNÍCH SYSTÉMŮ**

Potenciálu energetických úspor u výrobních systémů (zdrojů energie) je možno dosáhnout nejen snížením spotřeby paliv nebo el. energie dodávané na území kraje pro stávající zdroje energie (tepelné i elektrické), ale též vybudováním dalších zdrojů, které pro výrobu energie využívají buď obnovitelné zdroje energie (především biomasy) nebo vyrábějí energii s vyšší úrovní přeměny fosilního paliva (kombinovaná výroba tepla a el. energie v plynových kogeneračních jednotkách). V poslední době se také začíná uplatňovat využívání sluneční energie a to jak pro ohřev TV a přitápění tak pro výrobu elektřiny.

### **ZVÝŠENÍ ÚČINNOSTI VYUŽITÍ PALIV PŘI VÝROBĚ TEPLA A ELEKTRICKÉ ENERGIE**

#### ***záměnou kotlů za kotle s vyšší účinností***

- za modernější se stejným druhem paliva
- za jiný druh paliva (uhlí za plyn)
- za kondenzační kotle

#### ***pravidelnou údržbou a opravami kotlů***

- čištění teplosměnných ploch
- seřizování hořáků
- zajištění těsnosti na straně spalín

#### ***správným návrhem nových kotlů***

správným návrhem celkového instalovaného výkonu a skladbou výkonu vzhledem k průběhu odběru tepla během roku, tak, aby byly kotle provozovány při co nejvyšší účinnosti

#### ***kombinovanou výrobou tepla a el. energie (kogenerace)***

vhodným návrhem kogenerace do vhodných zdrojů, které v současné době vyrábí jen teplo

## **APLIKACE NETRADIČNÍCH ZDROJŮ ENERGIE**

spalování biomasy pro výrobu tepla a el. energie  
využití biomasy pro výrobu bioplynu v bioplynových stanicích  
záměna přímotopných a akumulčních el. systémů za tepelná čerpadla  
instalace fototermálních solárních systémů pro ohřev TV a přitápění  
instalace fotovoltaických solárních elektráren  
výstavba, nebo obnova MVE  
výstavba VE (větrných elektráren)  
využití geotermální energie pomocí systémů HDR

## **SNÍŽENÍ TEPELNÝCH ZTRÁT V ROZVODECH TEPLA**

### ***zlepšení izolačních vlastností potrubí***

- výměna poškozené nebo provlhlé tepelné izolace
- výměna čtyřtrubkových systémů za dvoutrubkové z předizolovaného potrubí s předávacími stanicemi

### ***správné dimenzování světlosti potrubí***

- u nových systémů, dimenzovat světlost pro vyšší rychlosti proudění, avšak
- s přihlédnutím k čerpací práci
- u stávajících systémů, instalací tzv. letního potrubí o malé světlosti

### ***změna teplotního média***

- záměna páry za horkou nebo teplou vodu  
(dovoluje – li to charakter spotřeby tepla a světlost potrubí vůči parametrům páry a rozdílu teplot vody z hlediska dosažení požadovaného výkonu)

## MOŽNOST APLIKACE ÚSPORNÝCH OPATŘENÍ VE VÝROBĚ A DISTRIBUCI ENERGIE A STANOVENÍ VÝŠE POTENCIÁLU ÚSPOR

### Výměna kotlů ve velkých a středních zdrojích

Je doporučena záměna kotlů ve vybraných velkých zdrojích se záměnou druhu paliva a vyšší účinností, nebo se zachováním stávajícího druhu paliva ale výměnou za moderní konstrukci s vyšší účinností (fyzicky dožitá kotle).

U středních zdrojů je doporučena postupná výměna dožitých kotlů spalujících hnědé uhlí za moderní uhelné, nebo plynové kotle.

Název a lokalita zdroje	Stávající			Doporučené			Snížení spotřeby paliva
	výkon kotlů	druh paliva	spotřeba paliva	výkon kotlů	druh paliva	spotřeba paliva	
	(MW)		(TJ/r)	(MW)		(GJ/r)	(TJ/r)
Broumovské strojírný, Hynčice	5,9	ZP	39,9	6	ZP	38,5	1,4
CUKROVAR, České Meziříčí	39	HU	289,2	39	HU	257,5	31,7
Bohemik, Opočno	11	TTO	100	9	ZP	87,5	12,5
FOMA BOHEMIA, Hr. Králové	26,8	ZP	64,7	26,8	ZP	62,5	2,2
Seco GROUP, Jičín	10	ZP	27,1	10	ZP	26,2	0,9
MAVE, Vršce	4,9	LTO	61,5	5	ZP	54,5	7
SAINT – GOBAIN, Kostelec n. O.	13,5	ZP	67,1	13,5	ZP	64,8	2,3
ELITEX slévárna, Týniště n.O.	12	HU	89,2	10	ZP	65,9	23,3
KA Contracting – TNA, Náchod	50	HU	1098	50	HU	1065	33
ZEMKO, Česká Skalice	18	ZP	84,7	18	ZP	81,8	2,9
KOVOPOL, Police n. Met.	8,7	TTO	23,4	5	ZP	20,5	2,9
Ammann ČR, Nové Město n.M.	23,2	HU	129,2	14	ZP	95,4	33,8
Nutricia DEVA, N. Město n. M.	7,1	ZP	34,1	7	ZP	32,9	1,2
NOBYKO, Nový Bydžov	16,2	TTO	16,9	6	TTO	15,9	1
PML, Nový Bydžov	12	ZP	101,6	12	ZP	98,1	3,5
TEPEL. HOSP., Rychnov n. Kn.	26,8	HU	223,1	24	ZP	164,8	58,3
KDR – KOVODR. Rychnov n.Kn.	6	ZP	13,2	3	ZP	12,7	0,5
VĚZEŇ.SLUŽBA, M. Svatoň.	2,7	HUTR	16,9	2,7	ZP	12,5	4,4
AVON AUTOMOTIVE, Rudník	15,9	ZP	180	16	ZP	173,9	6,1
KABLO ELEKTRO, Vrchlabí	17,7	ZP	28,2	5	ZP	27,2	1
<b>Celkem</b>	<b>327,4</b>		<b>2688</b>			<b>2458,1</b>	<b>229,9</b>

**Střední zdroje (při úplné náhradě uhelných kotlů plynovými)**

Správní obvod	snížení spotřeby uhlí	zvýšení spotřeby plynu	snížení spotřeby paliva	výkon kotlů
	(TJ/r)	(TJ/r)	(TJ/r)	(MW)
Broumov	1,60	1,36	0,24	0,6
Dobruška	5,28	4,29	1,00	1,8
Dvůr Králové n. Lab.	20,62	16,73	3,90	7,2
Hořice	37,56	30,46	7,09	12,5
Hradec Králové	6,62	5,37	1,25	2,4
Jaroměř	2,19	1,77	0,41	1
Jičín	20,13	16,37	3,77	6,8
Kostelec n. Orł.	13,19	10,70	2,49	4,7
Náchod	2,40	1,95	0,45	1,2
Nová Paka	21,79	17,68	4,12	7,8
Nové Město n. Met.	2,59	2,10	0,49	1,3
Nový Bydžov	4,01	3,25	0,76	2
Rychnov n. Kněžnou	7,39	6,00	1,40	3,1
Trutnov	15,45	12,53	2,92	5,6
Vrchlabí	10,42	8,46	1,97	3,9
<b>Celkem</b>	<b>171,25</b>	<b>139,006</b>	<b>32,25</b>	<b>61,90</b>

**Celkové snížení spotřeby primárních paliv navrženou výměnou kotlů ve velkých a středních zdrojích****262,1 TJ/r**

Pro stanovení spotřeby paliva z množství vyrobeného tepla byly použity následující průměrné celoroční účinnosti kotlů

průměrné celoroční účinnosti kotlů	stávající (%)	nové (%)
HU	68	75
LTO	78	-
TTO	77	82
ZP	86	90

U tepláren TDK ve Dvoře Králové a TNA v Náchodě je stávající spotřeba energie v palivu udána provozovatelem teplárny.

U TDK se nepředpokládá výměna kotlů, protože byly rekonstruovány na společné spalování uhlí a biomasy a předpokládá se že se podíl spalované biomasy bude dále zvyšovat.

U TNA se předpokládá rekonstrukce uhelného kotle 50 MW z roku 1969 (výměna teplosměnných ploch stávajícího kotle), to bude mít za následek zvýšení účinnosti o 3% v porovnání se stávajícím kotlem. Výhledově se předpokládá výstavba kotle na spalování biomasy s teplotními parametry.

V případě EPO2 v Trutnově se nepředpokládá výměna nových kotlů z r. 1996 a 1998, ale byla provedena jejich úprava pro možnost spalování dřeva ve směsi s uhlím.

U středních zdrojů spalujících hnědé uhlí je úspora energie v palivu stanovena za předpokladu úplné náhrady všech uhelných kotlů kotli plynovými.

Velmi nízká poměrná úspora primární energie v palivu záměnou druhů spalovaných paliv je především důsledkem následujících faktů :

- u zdroje s nejvyšší výrobou tepla, elektrárny EPO2 v Trutnově nedojde ke zvýšení účinnosti kotlů, ale jen náhradě části uhlí dřevem
- u dalšího ze dvou největších zdrojů TDK je situace obdobná jako u EPO
- v TNA dojde po rekonstrukci kotle jen k nevýraznému zvýšení účinnosti – o 3% , výhledově by také mělo dojít částečné náhradě uhlí biomasou

#### ***Stanovení investičních nákladů na výměnu kotlů z měrných inv. nákladů :***

cca 2,0 mil. Kč/MW plynové a TTO kotle do výkonu cca 20 MW včetně plynové přípojky

cca 3,5 mil. Kč/MW uhelné do výkonu cca 20 MW včetně zauhlování, odstruskování a odpopílkování

cca 5,0 mil. Kč/MW uhelné granulační včetně zauhlování, odstruskování a odpopílkování

#### **Výkony nově instalovaných kotlů a investiční náklady**

Kotle	(MW)	mil. Kč
plynové	265	530
TTO	6	12
uhelné roštové	54	189
uhelné granulační	50	250
<b>Celkem</b>	<b>375</b>	<b>981</b>

Uvedená celková úspora primárního paliva v důsledku výměny kotlů ve velkých zdrojích je vyvolána snahou o zajištění spolehlivosti zdrojů tepla. Navrženou výměnu nelze tedy posuzovat jen z ekonomického hlediska, jedná se prakticky o náhradu dožitých zařízení.

Výměna kotlů všech uhelných kotlů ve středních zdrojích (bez ohledu na stáří a fyzický stav) je brána jako dostupný potenciál. Ekonomicky nadějný potenciál je následně stanoven na 60% dostupného.

U tohoto opatření je tedy dostupný potenciál 262 TJ/r a ekonomicky nadějný potenciál je stejný jako dostupný 262 TJ/r.

### **Aplikace kombinované výroby tepla a el. energie (kogenerace) ve velkých a středních zdrojích**

Kombinovaná (společná) výroba tepla a el. energie zajišťuje značnou úsporu primárních paliv (až 40%) v porovnání s oddělenou samostatnou výrobou tepla a el. energie.

Kogeneraci lze aplikovat na území celého kraje do vhodných stávajících nebo nových zdrojů – jedná se prakticky pouze o velké a střední zdroje. Pro zajištění uspokojivé ekonomie provozu kogeneračního zařízení je nutno, aby zdroj splňoval určité podmínky a aby kogenerační zařízení bylo vhodně navrženo (z hlediska jmenovitého výkonu) a vhodně provozováno (denní a roční harmonogram provozu).

U nově budovaných zdrojů, nebo při rekonstrukci stávajících zdrojů s tepelným výkonem vyšším než 5 MW je dle zákona č.406/2000 Sb. nutno vždy posoudit možnost aplikace kombinované výroby.

Vzhledem k velmi širokému a neznámému rozsahu provozních podmínek velkých a středních zdrojů na území kraje nelze jednoznačně stanovit kam by bylo kogenerační zařízení vhodné instalovat.

Dimenzování kogenerační jednotky pro dané provozní podmínky zdroje, kde má být instalována je podřízeno požadavku zajištění příznivější ekonomie provozu teplárny (s kog. jednotkou) v porovnání s pouhou výtopnou (bez kog. jednotky).

Je třeba si uvědomit, že měrné investiční náklady na kogenerační jednotku produkující elektrický a tepelný výkon jsou mnohonásobně vyšší než na kotelní zařízení o stejném tepelném výkonu.

Pro ekonomické hodnocení provozu kog. zařízení je nutno posuzovat odděleně parní kogeneraci, která má nízký poměr vyráběné el. energie vůči teplu, ale páru je možno kromě plynu též vyrábět z levnějšího paliva (uhlí, těžký topný olej, spalitelné odpady).

Naproti tomu plynová kogenerace může spalovat pouze dražší zemní plyn (avšak též bioplyn, dřevoplyn nebo jiné odpadní plyny), poměr vyrobené el. energie vůči teplu je však mnohem vyšší.

Protože ve většině velkých zdrojů s výrobou páry o vyšších parametrech je již parní soustrojí (protitlaké nebo kondenzační odběrové) instalováno, je možno další instalace kogeneračních zařízení předpokládat především ve zdrojích tepla spalujících zemní plyn – kogenerační jednotky s plynovými motory.

Dostupný potenciál úspory primárního paliva je možno stanovit z celkového instalovaného výkonu velkých a středních plynových zdrojů 1950 MW (bez KRPA Hostinné, kde je již plynová kogenerace provozována a se zanedbáním provozu několika malých kog. plynových jednotek v některých zdrojích CZT).

Instalovaný elektrický výkon kogeneračních jednotek, které by byly instalovány do plynových zdrojů tepla je možno – pro zajištění jejich ekonomického provozu - stanovit z podmínky celoročního využití vyrobeného tepla v těchto jednotkách. Za předpokladu běžného provozu většiny zdrojů s dodávkou tepla prakticky pouze pro vytápění a přípravu TV, je možno minimální letní tepelný výkon zdrojů brát cca 15% max. zimního výkonu.

Pro kog. jednotky s plynovým motorem je pro střední výkonovou velikost podíl tepelného a elektrického výkonu cca 1,4. Celkový el. výkon instalovaných kogeneračních jednotek by tedy byl cca 200 MW ( $1950 \cdot 0,15 / 1,4$ ).

Úspora primárního paliva aplikací kogenerační jednotky s plynovým motorem při porovnání s výrobou el. energie v klasickém kondenzačním cyklu je cca 6 GJ/MWhe.

Dostupný potenciál při provozu kog. jednotek s ročním využitím instalovaného výkonu cca 4 500 h/r by byl tedy 5 400 TJ/r ( $200 \cdot 4500 \cdot 6 / 1000$ ).

Ekonomicky nadějný potenciál úspory primárních paliv je v důsledku reálného ekonomického stimulu pro instalaci kogenerace brán cca 15% z dostupného, t.j cca 810 TJ/r.



**Aplikace netradičních a obnovitelných zdrojů energie**

Z netradičních a obnovitelných zdrojů lze na základě ekonomie provozu a využití potenciálu v kraji (viz kapitola 3.0) doporučit pro realizaci především využití biomasy, tepelných čerpadel a solární energie.

Tím dojde k úspoře klasických paliv (využití biomasy, fototermální solární systémy) a el. energie v přímotopném a akumulacním odběru (tepelná čerpadla, solární elektrárny).

***Biomasa- spalování***

Spalování biomasy je vhodné podporovat především v oblastech kraje, které nejsou zatím plynofikovány a vzhledem k lokálním podmínkám (poměr vzdálenosti od stávajících plynovodů a potenciální spotřeby plynu) nemá VČP NET zájem tyto oblasti plynofikovat.

Na území kraje je však mnoho obcí, které také zatím nejsou plynofikovány, ale VČP NET má zájem je plynofikovat. Protože v poslední době klesá zájem o plynofikaci vzhledem k vývoji ceny zemního plynu, je možno v těchto obcích také, alespoň částečně, uvažovat o spalování biomasy jako alternativy k zemnímu plynu.

**Přehled zatím neplynofikovaných obcí v roce 2008**

<b>Správní obvod</b>	<b>zájem VČP NET o plynofikaci</b>	<b>Obce u kterých se ani výhledově nepředpokládá plynofikace</b>
Broumov	4	4
Dobruška	14	7
Dvůr Králové n. Lab.	21	0
Hořice	16	0
Hradec Králové	5	0
Jaroměř	4	0
Jičín	56	0
Kostelec n. Orł.	13	0
Náchod	16	3
Nová Paka	2	0
Nové Město n. Met.	11	1
Nový Bydžov	0	0
Rychnov n. Kněžnou	14	0
Trutnov	12	7
Vrchlabí	6	0
<b>Celkem</b>	<b>194</b>	<b>28</b>

Jako zdroj biomasy je z ekonomického hlediska vhodné dát přednost odpadní biomase ve všech formách před jejím pěstováním pro spalování.

Opadní biomasa ve formě dřevního odpadu je z velké většiny spalována v místě jejího vzniku – především u dřezpracujících provozů (viz přehled stávajícího využití biomasy v kapitole 3.0).

Kromě nevyužitého dřevního odpadu jako další odpadní biomasu je tedy možno uvažovat slámu (obilní nebo řepkovou). Dále je možno spalovat dřevní odpad ze základní úpravy dřeva na území lesních závodů – např. z odkornění – který není využíván pro jiné účely (např. prodej kůry pro využití při pěstování rostlin).

V EPO i TDK je již realizováno na spalování biomasy ve směsi s uhlím se současnou spotřebou biomasy až 171 000 t/r a pokud bude dostatek biomasy k dispozici může se toto množství ještě zvyšovat. Také V TNA je připravována možnost spalování biomasy.

Pro srovnání uvádíme, že stávající celkové množství spalované biomasy ve velkých a středních zdrojích (mimo EPO a TDK) v kraji činí 37 800 t/r.

Nárůst dalšího množství biomasy pro spálení v množství bude tedy pravděpodobně obtížné zajistit.

Nákladové ceny tepla vyrobeného z biomasy u systémů CZT v malých obcích (cca 300 – 800 obyvatel) se pohybují v rozsahu cca 300 – 480 Kč/GJ .

V případě spalování paliva v malých lokálních kotlích je cena nižší, cca 250 – 350 Kč/GJ v důsledku úspory odpisů za investici na rozvody CZT, mzdové náklady a el. energii na oběhová čerpadla.

Tyto nákladové ceny tepla platí pro cenu tepla v palivu v rozsahu 80 – 150 Kč/GJ.

Měrné investiční náklady na systém CZT se zdrojem spalujícím biomasu se pohybují (dle délky a složitosti rozvodů) v rozsahu cca 4 – 8 mil. Kč/MW instalovaného tepelného výkonu.

Celkový možný energetický potenciál v biomase pěstované na území kraje pro účely spalování a odpadní slámy a lesních odpadů byl stanoven (dle kapitoly 3) na cca 14 000 TJ/r.

Protože tohoto potenciálu nebude zcela využito jsou pro základní bilanční rozvahy uvedeny směrné hodnoty pro dodávku tepla pomocí CZT (vytápění a TV) se spalováním biomasy pro 1 000 bytů :

dodávka tepla	50 000 GJ/r
instalovaný výkon zdroje	7 MW
investiční náklady	28 – 42 mil. Kč

Ekonomicky nadějný potenciál k roku 2028 je brán ve výši 3 250 TJ/r, přičemž podíl EPO se předpokládá 2 400 TJ/r (vytěsnění hnědého uhlí spalováním 200 000 t/r biomasy), podíl TDK a TNA 350 TJ/r (v TNA výroba el. energie na území kraje navíc, tedy úspora primárních paliv z celospolečenského hlediska) a ostatních aktivit celkem 500 TJ/r (výroba tepla spalováním biomasy pro 10 000 bytů)

### ***Biomasa – bioplynové stanice***

Dalším možným způsobem využití biomasy je výroba bioplynu. Pro výrobu bioplynu jsou vhodné vstupní suroviny siláž, senáž, chlévská mrva, zvířecí exkrementy apod. Specifickým druhem bioplynových stanic jsou stanice instalované u čistíren odpadních vod, které využívají jako vstupní surovinu čistírenské kaly. Obvyklým řešením u bioplynových stanic je instalace kogenerační jednotky s plynovými motory. Vyroběný bioplyn se nejprve použije pro výrobu elektřiny v plynové kogenerační jednotce a odpadní teplo vznikající v KJ se dále využívá. Důležité je při návrhu bioplynové stanice zajistit právě využití odpadního tepla, což se příznivě projeví na ekonomii provozu KJ.

V Královéhradeckém kraji již funguje několik bioplynových stanic například v Úpici, nebo v Jaroměři, Také některé čistírny odpadních vod již instalovaly kogenerační jednotky na bioplyn (např. Vrchlábí, Trutnov, Náchod, Lázně Bělohrad).

Bioplynové stanice jsou vázány na zdroj chlévské mrvy, nebo zvířecích exkrementů a proto se dá předpokládat, že budou vznikat především u zemědělských firem s živočišnou výrobou. Důležitým předpokladem je zvládnutí technologie výroby bioplynu jak dodavatelem tohoto zařízení, tak provozovatelem.

V královéhradeckém kraji je možné vybudovat cca 50 bioplynových stanic u zemědělských podniků o průměrném instalovaném výkonu KJ 500 kWe. Pro bioplynovou stanici tohoto výkonu je třeba zajistit kejdu z chovu prasat, nebo chlévskou mrvu a siláž či senáž z plochy cca 220 ha.

Výroba elektřiny a tepla v bioplynové stanici je uvedena v následující tabulce

Instalovaný výkon	500	kW
Provozní hodiny	7000	h/rok
Průměrné zatížení	50	%
Roční výroba elektřiny.	1750	MWh/rok
Cena výkupní	3,9	tis Kč/MWh
Tržby za elektřinu	6825	tis. Kč/rok
Roční výroba tepla	4200	MWh/rok
	15120,0	GJ/rok
Cena tepla	300	Kč/GJ
Tržby za teplo	4536	tis. Kč/rok
Celkové tržby	11361	tis. Kč/rok

Vzhledem k intenzitě zemědělské výroby lze odhadnout, že max. počet bioplynových stanic v Královéhradeckém kraji by mohl být 50 o průměrném výkonu 500 kWe, to představuje dostupný potenciál. Ekonomicky nadějný potenciál je pak cca polovina tohoto množství. V následující tabulce je uvedena úspora elektřiny a primárních paliv potřebných na výrobu tepla, které by nahradily výroby z bioplynových stanic. U náhrady tepla vyrobeného z fosilních paliv je úspora tepla rozdělena na polovinu mezi HU a ZP.

	Dosažitelný potenciál		Ekonomicky nadějný potenciál	
počet bioplynových stanic	50		25	
výkon	25	MW	12,5	MW
Výroba elektřiny	87500	MWh/rok	43750	MWh/rok
vlastní spotřeba 5%	4375	MWh/rok	2187,5	MWh/rok
Úspora elektřiny	83125	MWh/rok	41562,5	MWh/rok
Výroba tepla	756000	GJ/rok	378000	GJ/rok
Z toho úspora HU 50%	53904	t/rok	26952	t/rok
Z toho úspora ZP 50%	12335	tis.m <sup>3</sup> /rok	6167	tis.m <sup>3</sup> /rok
Celková úspora paliv a energií	1120	TJ/rok	560	TJ/rok

***Solární zařízení fototermická***

Se zvyšující se cenou paliva energií jsou hledány způsoby, které by snížily palivové náklady a mezi úspěšně využívané patří využití sluneční energie. Jedním z možných způsobů využití sluneční energie je instalace solárních systémů s ohřevem kapalného média využívaného pro ohřev TV, nebo přitápění. Tyto systémy sice obvykle nenahradí zcela spotřeby paliva a energií, ale mohou významně snížit jejich spotřebu. Výhodou je, že mohou být instalovány i malé systémy a proto jsou využívány stále častěji pro snížení spotřeby paliv a energií v bytové sféře a to zejména u rodinných domků. Na jejich rychlém rozvoji se podílí i podpora státu formou dotací na instalaci těchto systémů. Ekonomika solárních systémů pro ohřev TV je poměrně dobře známa, doba návratnosti investice do fototermického solárního zařízení s náhradou ohřevu TV elektrinou se bez dotace pohybuje u menších systémů na hranici jejich předpokládané 15-leté životnosti, zejména u výkonově nejmenších instalací. Z přispěním státní dotace však tyto systémy obvykle dosahují prosté návratnosti cca 10 let a tím se stávají pro investory velmi zajímavé.

Jestliže současná spotřeba primárních paliv na ohřev TV činí 4 450 TJ/r, je možné odhadnout že cca ¼ této spotřeby lze nahradit solárními systémy a hodnota úspory 1110 TJ/rok představuje dostupný potenciál. Vzhledem ke konkurenci ostatních způsobů využívání OZE lze odhadujeme, že v horizontu 20 let pro které je tato koncepce zpracovávána je možné očekávat využití dostupného potenciálu na 10% a to představuje úsporu paliva energií ve výši 111TJ/rok.

Vzhledem k tomu, že z 1m<sup>2</sup> absorbní plochy slunečního kolektoru můžeme získat cca 550 kWh/rok, tj. cca 2GJ/rok bylo by třeba instalovat v Královéhradeckém kraji 55000 m<sup>2</sup> slunečních kolektorů. Při průměrné investiční náročnosti solárních zařízení 14 tis. Kč/m<sup>2</sup> to představuje celkovou investici 770 mil.Kč.

***Solární zařízení fotovoltaická***

I druhý způsob využití sluneční energie fotovoltaické elektrárny (FVE) zažívá v posledních letech velký rozvoj a je možno předpokládat, že bude v nejbližších letech ještě vyšší. Hlavní vliv na tuto skutečnost má podpora státu ve formě výhodných výkupních cen. Budují se fotovoltaické elektrárny malých výkonů obvykle na střechách, nebo v těsné blízkosti rodinných domů, které provozují majitelé RD na živnostenský list. Malé FVE obvykle část vyrobené elektřiny spotřebují pro svoji potřebu a přebytky dodávají do sítě. Tyto malé FVE mají obvykle výkon od 4 kWp do 20 kWp. Velký rozvoj zaznamenávají i FVE větších výkonů provozované právníky osobami instalované obvykle na volné ploše.

Ty mají výkon obvykle od 1 do 5 MWp. Malé FVE mají relativně vyšší měrné investiční náklady cca 130 tis.Kč/MWp u FVE vyšší výkonů klesají měrné investiční náklady na cca 85 – 90 tis.Kč/MWp. Stanovení dostupného potenciálu u FVE je obtížné protože zcela teoreticky by pro ně bylo možné využít všechny šikmé střechy otočené na jih a všechny volné plochy jinak nevyužívané. Tak velký rozvoj není ani žádoucí, protože FVE jsou závislé na slunečním svitu a k jejich instalovanému výkonu musí existovat náhrada stejného výkonu v jiných zdrojích, které mohou dodávat elektřinu kdykoliv, když ji nedodávají FVE . Velký vliv na instalovaný výkon FVE bude mít cenová politika státu v dalších letech, která současný rozvoj umožňuje.

Dostupný potenciál do roku 2028 byl odhadnut na 8100 TJ/rok a ekonomicky nadějný potenciál na 405 TJ/rok.

### ***Tepelná čerpadla***

V současné době nelze stanovit budoucí míru zájmu o tepelná čerpadla jak v bytové, tak v průmyslové a terciární sféře.

Úroveň úspor energie aplikací tepelných čerpadel a nutné investiční a provozní náklady jsou pro ilustraci stanoveny pro typické instalace v následující tabulce pro tyto podmínky :

- měrné investiční náklady jsou vztaženy na topný výkon TČ 1 MW
- v RD a BD se předpokládá TČ zapojené bivalentně s elektrokotlem pro krytí špiček v odběru el. energie (inst. výkon TČ 65%. inst. výkon elektrokotle 35% max. příkonu domu), cena el. energie 2,5 Kč/kWh
- příprava TV se předpokládá cca 14 hod/den s využitím akumulčních nádrží
- u průmyslových aplikací se předpokládá dvousměnný provoz
- u TV a PRŮM je teplem z TČ nahrazován zemní plyn v ceně 1,5 Kč/kWh, cena el. energie pro TČ je 2,8 Kč/kWh

Symboly :	RD	rodinný domek, TČ pro vytápění a ohřev TV
	BD	bytový dům, TČ pro vytápění a ohřev TV
	TV	ohřev jen TV v BD nebo zdroji CZT
	PRŮM	ohřev technologického media (voda,vzduch)

		RD	BD	TV	PRŮM
Měrné investiční náklady	(mil. Kč)	22	12	6	8
Topný faktor	( - )	3	3	3,5	4,5
Využití instalovaného výkonu	( h/r )	2600	2600	4900	4000
Spotřeba el. energie	(MWh/r)	867	867	1400	889
Výroba tepla	(GJ/r)	9360	9360	15120	9600
Zisk z výroby tepla	(mil. Kč/r)	4,33	4,33	7,00	4,44
Náklady na el. energii	(mil. Kč/r)	2,17	2,17	3,92	2,49
Zisk - náklady	(mil. Kč/r)	2,17	2,17	3,08	1,96
Návratnost	(r)	10,2	5,5	1,9	4,1

Na základě hodnot uvedených v tabulce je instalace tepelných čerpadel (kromě rodinných domů na základě aktivity soukromých majitelů) doporučována především v oblasti vyšších výkonů s nižšími měrnými investičními náklady.

Aplikaci tepelných čerpadel lze předpokládat nejvyšší v bytové sféře, podstatně méně ve sféře průmyslové a terciární.

V bytové sféře lze teoreticky tepelná čerpadla instalovat do všech rodinných a bytových domů, které mají instalován dostatečný el. příkon. Na území kraje se tedy jedná o desetitisíce objektů. Instalaci tepelných čerpadel je možno uvažovat i do zdrojů CZT, především pro přehřev TV – jedná se pouze o systémy CZT s centrální přípravou TV (čtyřtrubkový rozvod TV).

V průmyslové sféře lze uvažovat instalaci tepelných čerpadel pouze do závodů s ohřevem vyššího množství vody nebo vzduchu, přičemž toto medium je po využití v technologii ze závodu vypouštěno o teplotě vyšší než je teplota okolí. Na území kraje se jedná především o textilní úpravárenské závody, mlékárny, koželužny a zemědělské závody (především živočišná výroba).

V terciární sféře je vhodné přednostně tepelná čerpadla navrhovat do nemocnic, méně do škol a úřadů v důsledku nízkého časového využití a nízké spotřeby TV.

Doposud zmiňované aplikace tepelných čerpadel byly posuzovány z hlediska ekonomické výhodnosti jejich provozu.

Ekonomická výhodnost náhrady stávajícího způsobu výroby tepla tepelným čerpadlem však nemusí automaticky zajistit též výraznější úsporu primárního paliva.

Z tohoto hlediska je nutno zcela jednoznačně rozlišovat zda tepelné čerpadlo nahrazuje

- jiný způsob výroby tepla pomocí el. energie (přímotopy, akumulční kamna)
- výrobu tepla pomocí zemního plynu nebo jiného paliva

Při výrobě tepla v el. přímotopech nebo akumulčních kamnech je množství energie přivedené v el. energii a vyrobeného tepla prakticky stejné – „topný“ faktor je 1,0. Při náhradě těchto zařízení tepelným čerpadlem s topným faktorem cca 3,0 jsou tedy ušetřeny dvě třetiny el. energie při stejné výrobě tepla. Úspora primárního paliva při aplikaci tepelného čerpadla tedy také činí dvě třetiny původního množství paliva na výrobu el. energie.

Při výrobě tepla pomocí spalování fosilního paliva odpovídá spotřeba primárního paliva množství vyrobeného tepla a účinnosti kotle. Např. při spalování zemního plynu s celoroční účinností cca 85% je pro výrobu 1 GJ tepla nutno spotřebovat 1,18 GJ primárního paliva.

Při náhradě plynového kotle tepelným čerpadlem provozovaným s průměrným topným faktorem 3,0 je spotřeba primárního paliva  $S_{pp}$  na výrobu 1 GJ tepla :

$$S_{pp} = 1 / (3,0 \times 0,29) = 1,15 \text{ GJ}$$

V případech, kdy je průměrný topný faktor vyšší (viz návrhy na využití pro ohřev TV, nebo průmyslové aplikace) se spotřeba primárního paliva snižuje a při topném faktoru 3,45 a vyšším je  $S_{pp}$  nižší než 1.

V uvedené bilanci je nutno respektovat celkovou účinnost výroby el. energie z primárního paliva včetně ztrát v přenosu (29%) mezi elektrárnou a tepelným čerpadlem.

Je tedy evidentní, že při náhradě plynového kotle tepelným čerpadlem bude úspora primárního paliva zcela zanedbatelná. Při náhradě jiného paliva spalovaného s nižší účinností (uhlí, dřevo) by byla úspora vyšší, taková aplikace tepelného čerpadla je však ekonomicky neatraktivní vzhledem k nízké ceně takového paliva.

Na základě uvedených faktů je tedy evidentní, že úspory primárních paliv lze dosáhnout pouze v případě, že tepelné čerpadlo nahradí el. přímotopné nebo el. akumulční vytápění, nebo, že je nasazeno do takových podmínek, že jeho průměrný topný faktor je vyšší než 3,5.



Dle údajů v kapitole 2.1 je spotřeba el. energie pro výrobu tepla (vytápění a příprava TV) v domácnostech 997 TJ/r. Spotřeba el. energie v průmyslové a terciární sféře pro vytápění a přípravu TV je odhadnuta ve výši 200 TJ/r

Při úplné náhradě stávajících elektrotopných systémů tepelnými čerpadly (s průměrným topným faktorem 3,5) by úspora el. energie činila tedy cca 786 TJ/r a celkový instalovaný el. příkon tepelných čerpadel by činil cca 25 MW.

Tyto hodnoty lze tedy brát jako dostupný potenciál úspor.

Ekonomicky nadějný potenciál k roku 2028 je stanoven jako 30% dostupného, tedy 236 TJ/r ve snížení spotřeby el. energie. (Úspora primárního paliva odpovídající tomuto množství el. energie je však při její výrobě v kondenzačním cyklu 813 TJ/r) a celkový instalovaný el. příkon tepelných čerpadel by činil cca 7,5 MW.

### ***Geotermální energie***

Pokud vyloučíme horké prameny, které se na území královéhradeckého kraje nevyskytují lze geotermální energii pomocí tzv. metody HRD (horká suchá skála), tj. vody vháněné do podzemní porézní vrstvy hornin v hloubce cca 5000 m o vysoké teplotě (cca 140 – 160°C) dvěma vrty a vedenou zpět na povrch jedním vrtem jako horkou vodu o teplotě cca 130 – 150°C.

Geotermální energii o vysoké teplotě získávanou z větších hloubek je možno využít přímo pro dodávku tepla. Spotřeba el. energie pro využití této formy geotermální energie je vůči tepelnému výkonu takového zdroje relativně velmi nízká, jedná se pouze o provoz oběhových čerpadel vodního okruhu. Vzhledem k vyšší teplotě vody lze této geotermální energii využít i pro výrobu elektrické energie. Pro dosažení co nejvyšší účinnosti přeměny tepla v el. energii je však nutno použít speciální tepelný oběh, buď tzv. Organický Rankinův cyklus nebo tzv. Kalinův cyklus.

Podobné projekty již byly v zahraničí realizovány např. v Rakousku (Altheim), Německu (Unterhaching), Francii (Soultz) a v Baselu (Švýcarsko).

Předpokladem pro úspěšnou realizaci takového projektu je vhodná geologická skladba hornin v hloubce předpokládaného „zemního výměníku tepla“. Tu lze ověřit až skutečným provedením vrtů, které jsou však velmi nákladné a představují cca 1/3 celkových nákladů na realizaci geotermální elektrárny.

Vzhledem k velmi vysokým měrným nákladům na realizaci geotermální elektrárny cca 220 mil. Kč/MWe a riziku které představuje nesplnění předpokladu o skladbě horniny v uvažované hloubce systému HDR a , nelze předpokládat realizaci takového zařízení v královéhradeckém kraji v dohledné době. Výhledově je však tento způsob využití OZE velmi perspektivní, protože palivové náklady jsou u takového zdroje energie nulové a provozní náklady jsou relativně nízké. Takže návratnost investice do těchto systémů se při současných výkupních cenách elektřiny vyrobené z geotermální energie pohybuje okolo 10 – 15 let.

### ***Snížení tepelných ztrát v rozvodu tepla***

Celkový dostupný potenciál ve snížení ztrát rozvodů tepla v rámci celého kraje je stanoven při průměrném snížení stávajících ztrát o 20% na cca 1500 TJ/r.

Ekonomicky nadějný potenciál 380 TJ/r je stanoven pro vybrané rozvody tepla, jejichž stávající vyšší tepelné ztráty je ekonomicky výhodné snížit vhodnou rekonstrukcí.

Jedná se o následující navržené rekonstrukce těchto soustav CZT.

*Město Broumov* - Rozvody v soustavě CZT na sídlišti Křinice

*Město Dvůr Králové nad Labem* - Rozvody v soustavě CZT z TDK.

*Město Týniště nad Orlicí* - Rozvody ve dvou soustavách CZT „U Dubu“ a „Střed“.

*Město Vamberk* - Vybudování tepelné přípojky ve městě Vamberk z uhelného zdroje závodu ESAB do plynového zdroje CZT „Struha“ pro dodávku tepla do stávajících sídlišť a pro novou výstavbu.

*Město Trutnov a okolí* - Rozvody v soustavě CZT se zdrojem v elektrárně EPO pomocí parní a horkovodní větve zásobují nejen město Trutnov, ale i široké okolí.

*Město Vrchlabí* - Plánované rozšíření stávající soustavy CZT pro zásobování teplem další nové zástavby na Liščí kopci a oblasti směrem do centra města zajistí zvýšení stávající dodávky tepla až o 50% .

Dostupný a ekonomicky nadějný potenciál úspor u výrobních a distribučních systémů (TJ/r)

<b>Druh opatření</b>	<b>Dostupný potenciál</b>	<b>Ekonomicky nadějný potenciál</b>
Výměna kotlů	262	262
Kombinovaná výroba tepla a el. energie	5 400	810
Spalování biomasy	14 000	3 250
Bioplynové stanice	1 120	560
Solární zařízení fototermická	1 110	110
Solární zařízení fotovoltaická	8 100	405
Tepelná čerpadla	786	236
Snížení tepelných ztrát rozvodů	1 500	380
<b>Celkem</b>	<b>32 278</b>	<b>6 013</b>

## **5. ŘEŠENÍ ENERGETICKÉHO HOSPODÁŘSTVÍ ÚZEMÍ**

## 5. ŘEŠENÍ ENERGETICKÉHO HOSPODÁŘSTVÍ ÚZEMÍ

### 5.1 DEFINICE CÍLŮ

PŘI NÁVRHU OPATŘENÍ A ROZVOJOVÝCH VARIANT PRO ŘEŠENÍ ENERGETICKÉHO HOSPODÁŘSTVÍ ÚZEMÍ KRAJE JSOU RESPEKTOVÁNY NÁSLEDUJÍCÍ POTŘEBY A CÍLE:

- zabezpečení energetických potřeb území
- snížení spotřeby primárních paliv (celková)
- snížení spotřeby fosilních paliv (záměna za biomasu)
- snížení emisního zatížení v území
- snížení produkce oxidu uhličitého
- ekonomická efektivnost navržených opatření

S přihlédnutím ke specifickým znakům kraje by měla být především podporována tato opatření :

*ve spotřebě energie*

- zlepšení tepelné izolace budov
- měření a regulace dodávky tepla
- snížení spotřeby elektrické energie v domácnostech

*ve výrobě a distribuci energie*

- podpora náhrady uhlí zemním plynem
- podpora náhrady uhlí a ostatních fosilních paliv biomasou
- snížení spotřeby primárních paliv využitím
  - kotlů s vyšší účinností
  - kombinované výroby tepla a elektrické energie
  - aplikací netradičních a obnovitelných zdrojů energie, především
    - biomasy
    - fototermických zařízení (sluneční kolektory)
    - fotovoltaických elektráren
    - tepelných čerpadel náhradou za vytápění elektřinou

dodávka tepla pomocí systémů CZT

minimalizace ztrát v rozvodech tepla

**PŘI NÁVRHU OPATŘENÍ A ROZVOJOVÝCH VARIANT PRO ŘEŠENÍ ENERGETICKÉHO HOSPODÁŘSTVÍ ÚZEMÍ KRAJE MUSÍ BÝT RESPEKTOVÁNY TYTO PODMÍNKY:**

- veškeré záměry na výstavbu zařízení spojených s realizací záměrů ÚEK řešit tak, aby byly minimalizovány zásahy do PUPFL, pokud to nebude možné je nutné v rámci přípravných dokumentací projednat s odbory lesního hospodářství příslušných správních úřadů
- při navrhování a povolování zařízení spojených s realizací záměrů ÚEK a zejména FVE je třeba dbát na to, aby nedocházelo k zbytečným záborům ZPF a přednostně je umisťovat do nevyužívaných lokalit (tzv. brownfields) a do oblastí s méně kvalitní zemědělskou půdou (půdou s BPJ tř. 4-5)
- veškeré záměry na výstavbu v rámci území KRNAP, nebo jeho ochranného pásma je nutné v rámci přípravných dokumentací projednat se Správou KRNAP“
- veškerá spalovací zařízení , která budou navrhována a realizována v rámci této koncepce musí být řešena v souladu s platnou legislativou ochrany ovzduší
- realizace veškerých nově navrhovaných opatření a s nimi souvisejících zařízení musí být prováděny tak, aby byly v souladu se zpracovanými územně plánovacími dokumenty

## 5.2. FORMULACE VARIANT

V předchozí kapitole je stanoven ekonomicky nadějný potenciál úspor energie, který by bylo možno zajistit realizací jednotlivých úsporných opatření v oblasti spotřeby energie i výroby a distribuce energie – včetně využití obnovitelných a netradičních zdrojů energie.

V tabulce na následující straně je uvedeno srovnání jednotlivých opatření nejen z hlediska úspory, ale též z hlediska investičních nákladů a prosté návratnosti investičních nákladů, která vyjadřuje vliv provozních nákladů.

Návratnost investic je uvedena ve formě prosté návratnosti jako poměr investičních nákladů dělený rozdílem výnosů a provozních nákladů.

Hodnoty investičních nákladů a návratnosti jsou uvedeny v rozsahu, který respektuje dodavatele zařízení (měrné IN) a složitost instalace, způsob využití (roční využití instalovaného výkonu), cenu uspořené energie atd.

Opatření		Úspora energie	Investiční náklady	Návratnost investičních nákladů
		(TJ/r)	(mil. Kč)	(r)
1	Zlepšení tepelné izolace budov	1 230	10 000 ÷ 14 000	20 ÷ 25
2	Změna způsobu vytápění v průmyslu	90	50 ÷ 90	2 ÷ 3
3	Měření a regulace dodávky tepla	880	500 ÷ 750	2 ÷ 3
4	Snížení spotřeby elektrické energie v domácnostech	160	30 ÷ 50	1 ÷ 3
5	Výměna kotlů	262	980 ÷ 1100	-
6	Kombinovaná výroba tepla a el. energie	810	450 ÷ 650	3 ÷ 11
7	Spalování biomasy - velké zdroje	2 750	150 ÷ 300	-
8	Spalování biomasy - ostatní zdroje	500	280 ÷ 420	-
9	Tepelná čerpadla */	236	210 ÷ 390	4 ÷ 7
10	Stanice na bioplyn	560	1350 ÷ 1500	10 ÷ 13
11	Solární zařízení fototermické ("kolektory")	110	750 ÷ 800	15 ÷ 18
12	Solární zařízení fotovoltaická	405	13 ÷ 15	8 ÷ 11
13	Snížení tepelných ztrát rozvodů tepla	380	460 ÷ 550	6 ÷ 10
<b>Celkem</b>		<b>8 373</b>	<b>15 223 ÷ 20 615</b>	
<b>Průměr odhadu investičních nákladů</b>			<b>17 919</b>	

\*/ Tepelná čerpadla, nahrazující přímotopy

Komentář k tabulce :

- zlepšení tepelné izolace a měření a regulace

je vyčísleno za předpokladu aplikace u obecních bytových domů o střední velikosti 20 bytů, poměr plochy oken 15 %, měrné náklady na tepelnou izolaci svislých stěn 1 300 ÷ 1 400 Kč/m<sup>2</sup>, na tepelnou izolaci střech průměrně 1 400 Kč/m<sup>2</sup> a měrné náklady na výměnu oken 3 700 ÷ 3 900 Kč/m<sup>2</sup>.



*- aplikace kogenerace*

úspora je vyjádřena ve snížení spotřeby primárního paliva nutného pro výrobu tepla a elektrické energie v kogeneraci ve srovnání s výrobou této energie samostatně (elektrická energie v kondenzaci).

*- snížení tepelných ztrát rozvodů*

je uvažováno především snížení tepelných ztrát přechodem parních rozvodů na rozvody teplovodní (horkovodní); návrh se týká především rozvodů v Dvoře Králové (v současnosti jsou uváděny ztráty v rozvodech přes 25 %) a parovodů Krkonoše a Radvanice (z EPO 2).

*- spalování biomasy vč. bioplynu*

předpoklady využití biomasy jsou podrobně popsány v kapitole 4.2 , v úsporách (8 373 TJ) je započtena celková úspora fosilních paliv; kompenzující spotřeba biomasy není v tomto čísle uvedena

*- tepelná čerpadla*

předpokládá se využití pouze v případech, kdy je k vytápění používána (byla by používána) výhradně elektrická energie, úspora je dána snížením spotřeby elektrické energie odpovídající průměrnému topnému faktoru TČ (úspora se projeví ve velkých tepelných elektrárnách)

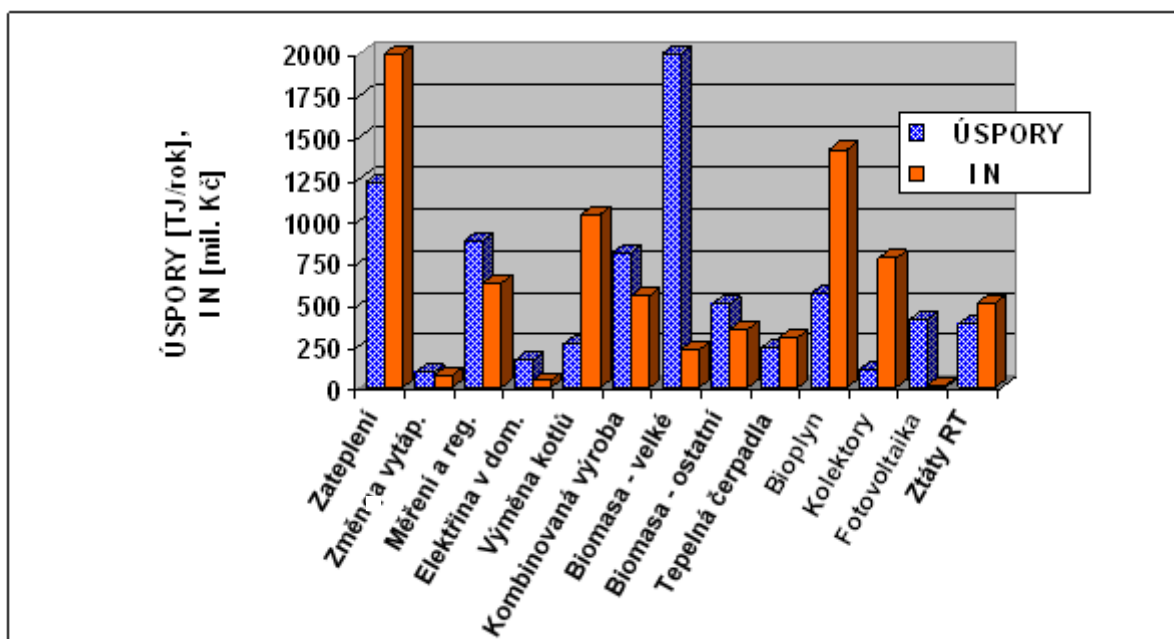
*- fototermická solární zařízení*

úspora je dána potřebou primární energie, nahrazenou energií sluneční

*- fotovoltaická solární zařízení*

úspora je dána potřebou primární energie na výrobu shodného objemu elektrické energie v tepelných elektrárnách

Porovnání investičních nákladů a odpovídajících úspor primárního paliva pro jednotlivá opatření je zřejmé z následujícího grafu.



Osa *y* je zkrácena.

IN zateplení je 12 000 (mil. Kč) a úspory ze spalování biomasy (velké zdroje) 2 750 (TJ/rok)

Toto porovnání je názorným vodítkem pro výběr opatření, která je vhodná investičně podporovat vzhledem k dosažené úspoře energie. Je nutno však upozornit, že značná disproporce je důsledkem srovnání opatření, která jsou odlišná z hlediska provozních nákladů.

Opatření :

- zlepšení tepelné izolace budov
- měření a regulace dodávky tepla
- snížení ztrát rozvodů tepla
- fototermická solární zařízení
- fotovoltaická solární zařízení

nevyžadují již kromě investic žádné, nebo jen velmi nízké, provozní náklady.

Prakticky nevyžaduje zvýšené náklady ani záměna paliva (HU → biomasa či HU → ZP).

Naopak ostatní opatření vyžadují výrazné provozní náklady – především na palivo nebo elektrickou energii.

Jak vyplývá z hodnocení výše úspor a příslušných investičních nákladů navržených opatření je vhodné podporovat především opatření:

- měření a regulace dodávky tepla
- instalaci kogenerace
- instalaci tepelných čerpadel
- spalování biomasy
- fotovoltaické elektrárny

Vysoké investiční náklady na zlepšení tepelné izolace budov představují celkové náklady nejen na tepelnou izolaci, ale i na konečnou úpravu fasády. Aplikace tepelné izolace je obvykle prováděna v rámci „revitalizace“ budovy. V tomto smyslu jsou vícenásledky sloužící na zvýšení tepelně – izolačních vlastností budovy cca poloviční.

Nízké investiční náklady na spalování biomasy ve velkých zdrojích oproti úspoře primárního paliva jsou důsledkem spalování biomasy na kotlích v elektrárně EPO2 a TDK. V těchto zdrojích jsou pro daný účel nutné jen investičně relativně nenáročné úpravy technologie, které již byly z větší části realizovány..

Protože se účinek jednotlivých navržených opatření navzájem neruší, je možno realizovat jen některá, nebo i všechna současně.

Součet účinků všech opatření (8 373 TJ/r) představuje úsporu cca 18,2 % stávající spotřeby energie v kraji.

Vývoj spotřeby energie v kraji a nutné investiční náklady na zajištění dodávky energie v důsledku rozvoje jednotlivých spotřebitelských sfér v období let 2009 ÷ 2028 jsou na základě analýzy v kapitole 1.2. stanoveny pro optimistickou, střední a pesimistickou úroveň rozvoje následovně :

Rozvoj	zvýšení spotřeby energie (TJ/r)	investiční náklady (mil. Kč)
optimistický	1 210	2 620
střední	605	1 320
pesimistický	210	460

Ze srovnání hodnot nárůstu spotřeby a potenciálních úspor pro období let 2009 ÷ 2028 vyplývá, že :

- ekonomicky dostupný potenciál úspor je 13 x vyšší, než střední růst spotřeby energie
- investiční náklady pro zajištění ekonomického potenciálu úspor jsou pro průměr odhadu rovněž cca 13x vyšší než investiční náklady související s nárůstem spotřeby energie

Na základě zmíněných skutečností jsou navrženy tři varianty rozvoje energetického systému kraje pro období let 2009 - 2028, lišící se úrovní využití úsporných opatření.

**Var.A Maximální varianta**

Realizace úsporných opatření v plném rozsahu ekonomicky nadějného potenciálu

**Var.B Střední varianta**

Kompromis mezi maximální a minimální variantou

**Var.C Minimální varianta**

Realizace ekonomicky výhodnějších opatření a obnovitelných zdrojů

### 5.3. KVANTIFIKACE ÚČINKŮ A NÁROKŮ VARIANT

#### SPECIFIKACE VARIANT

##### Var.A Maximální varianta

Opatření	Úspora energie	Investiční náklady (průměr odhadu)
	(TJ/r)	(mil. Kč)
Všechna navržená v plném rozsahu	<b>8 373</b>	<b>17 919</b>

##### Var.B Střední varianta

Opatření	Využití nadějných potenciálů	Úspora energie	Investiční náklady
		(TJ/r)	(mil. Kč)
Zlepšení tepelné izolace budov	0,50	615	6 000
Změna způsobu vytápění v průmyslu	0,50	45	35
Měření a regulace dodávky tepla	1,00	880	625
Snížení spotřeby el. energie v domácnostech	0,50	80	20
Výměna kotlů	0,75	200	780
Kombinovaná výroba tepla a el. energie	1,00	810	550
Spalování biomasy - velké zdroje	1,00	2750	225
Spalování biomasy - ostatní zdroje	0,80	400	280
Tepelná čerpadla */	1,00	240	300
Stanice na bioplyn	0,80	450	1 140
Solární zařízení fototermitické ("sluneční kolektory")	0,70	80	545
Solární zařízení fotovoltaická	0,70	285	10
Snížení tepelných ztrát rozvodů tepla	0,66	255	335
<b>Celkem (využití: průměr)</b>	<b>(0,85)</b>	<b>7 090</b>	<b>9 150</b>

**Var.C Minimální varianta**

Opatření	Využití nadějného potenciálu	Úspora energie	Investiční náklady
		(TJ/r)	(mil. Kč)
Zlepšení tepelné izolace budov	0,20	250	2 400
Změna způsobu vytápění v průmyslu	0,50	45	35
Měření a regulace dodávky tepla	1,00	880	625
Snížení spotřeby el. energie v domácnostech	0,25	40	10
Výměna kotlů	0,60	160	625
Kombinovaná výroba tepla a el. energie	0,20	165	110
Spalování biomasy - velké zdroje	1,00	2750	225
Spalování biomasy - ostatní zdroje	0,70	350	245
Tepelná čerpadla */	1,00	240	300
Stanice na bioplyn	0,75	420	1 070
Solární zařízení fototermitické ("sluneční kolektory")	0,50	55	390
Solární zařízení fotovoltaická	0,40	165	10
Snížení tepelných ztrát rozvodů tepla	0,50	190	255
<b>Celkem (využití: průměr)</b>	<b>(0,68)</b>	<b>5 710</b>	<b>6 300</b>

Protože nárůst spotřeby energie je vůči efektu úsporných opatření relativně nízký, předpokládá se ve všech třech variantách v období 2009 ÷ 2028 střední rozvoj spotřeby energie :

- nárůst spotřeby energie 605 TJ/r
- investiční náklady pro jeho zajištění 1 320 mil. Kč

**Konečná spotřeba energie v kraji v roce 2028 a investiční náklady pro její zajištění**

<b>Varianta</b>	Počáteční spotřeba energie v r. 2009	Zvýšení spotřeby energie vlivem rozvoje	Snížení spotřeby energie vlivem úspor */	Nárůst spotřeby biomasy	Konečná spotřeba energie v r. 2028	IN na dodávku energie včetně realizace úspor. opatření
	(TJ/r)	(TJ/r)	(TJ/r)	(TJ/r)	(TJ/r)	(mil. Kč)
<b>A</b>	46 000	605	8 373	3 124	41 356	20 259
<b>B</b>	46 000	605	7 090	2 925	42 440	13 185
<b>C</b>	46 000	605	5 710	3 124	44 019	8 640

\*/ Sloupec 4 uvádí snížení spotřeby elektrické energie a fosilních paliv celkem. Část úspory je kompenzována nárůstem spotřeby biomasy

**Změna ve spotřebě jednotlivých druhů paliv dle navržených variant z titulu úsporných opatření**

(+ zvýšení, - snížení)

Hodnocení z hlediska spotřeby paliv na území kraje

**Var. A**

ZP	HU	CU	LTO	TTO	Biomasa
(TJ/r)	(TJ/r)	TJ/r	(TJ/r)	(TJ/r)	(TJ/r)
- 766,2	- 5 791,9	- 610,4	- 76,6	- 139,2	3 062,3
(tis.m3/r)	(10 <sup>3</sup> t/r)	(10 <sup>3</sup> t/r)	(10 <sup>3</sup> t/r)	(10 <sup>3</sup> t/r)	(10 <sup>3</sup> t/r)
- 22 502	- 526,1	- 39,2	- 1,8	- 3,4	214,4

**Var. B**

ZP	HU	CU	LTO	TTO	Biomasa
(TJ/r)	(TJ/r)	(TJ/r)	(TJ/r)	(TJ/r)	(TJ/r)
- 760,5	- 4 896,2	- 567,6	- 53,4	- 100,9	2 863,7
(tis.m3/r)	(10 <sup>3</sup> t/r)	(10 <sup>3</sup> t/r)	(10 <sup>3</sup> t/r)	(10 <sup>3</sup> t/r)	(10 <sup>3</sup> t/r)
- 22 334	- 444,7	- 36,5	- 1,3	- 2,5	200,5

**Var. C**

ZP	HU	CU	LTO	TTO	Biomasa
(TJ/r)	(TJ/r)	(TJ/r)	(TJ/r)	(TJ/r)	(TJ/r)
- 296,3	- 4 561,5	- 549,3	- 39,8	- 79,3	3 062,5
(tis.m3/r)	(10 <sup>3</sup> t/r)	(10 <sup>3</sup> t/r)	(10 <sup>3</sup> t/r)	(10 <sup>3</sup> t/r)	(10 <sup>3</sup> t/r)
- 8 703	- 414,3	- 35,3	- 0,9	- 2,0	214,5

Hodnocení z hlediska celospolečenského

Úspora elektrické energie, daná osazením tepelných čerpadel (uvažována výhradně jako náhrada vytápění elektrického) a úspora elektrické energie v domácnostech se projeví v elektrárnách mimo území kraje (předpokládá se jako úspora spotřeby hnědého uhlí). Celospolečenský přínos je významný.

Varianta	Tepelná čerpadla		Úspora elektřiny v domácnostech		Fotovoltaická výroba elektrické energie	
	TJ/rok	10 <sup>3</sup> t/r HU	TJ/rok	10 <sup>3</sup> t/r HU	TJ/rok	10 <sup>3</sup> t/r HU
<b>A</b>	236	21,4	160	14,5	405	36,8
<b>B</b>	236	21,4	80	7,3	285	25,9
<b>C</b>	236	21,4	40	3,6	165	15,0

**Snížení emisí dle navržených variant**Hodnocení z hlediska kraje

Varianta	tuhé	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	CO	CO <sub>2</sub>	<b>Celkem (bez CO<sub>2</sub>)</b>	<b>Celkem</b>
	(t/r)	(t/r)	(t/r)	(t/r)	(t/r)	(t/r)	(t/r)
<b>A</b>	-3 659	-7 101	-1 533	-5 349	-884 864	<b>-17 642</b>	<b>-902 506</b>
<b>B</b>	-3 762	-6 654	-1 996	-5 197	-757 682	<b>-17 609</b>	<b>-775 291</b>
<b>C</b>	-3 504	-6 182	-1 837	-4 839	-683 079	<b>-16 363</b>	<b>-699 442</b>



Hodnocení z hlediska celospolečenského

Varianta	tuhé	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	CO	CO <sub>2</sub>	Celkem (bez CO <sub>2</sub> )	Celkem
	(t/r)	(t/r)	(t/r)	(t/r)	(t/r)	(t/r)	(t/r)
<b>A</b>	-3 678	-7 197	-1 969	-5 386	-961 254	<b>-18 230</b>	<b>-979 484</b>
<b>B</b>	-3 776	-6 727	-2 323	-5 224	-814 998	<b>-18 051</b>	<b>-833 048</b>
<b>C</b>	-3 514	-6 235	-2 078	-4 859	-725 136	<b>-16 686</b>	<b>-741 823</b>

Jak vyplývá z hodnot v tabulkách je pořadí výhodnosti všech variant z hlediska snížení emisí stejné, bez ohledu na způsob hodnocení.

Nejvýhodnější je varianta A, nejhorší varianta C, což plyne ze skutečnosti, že v jednotlivých variantách postupně klesá výše energetických úspor.

## 5.4 KOMPLEXNÍ HODNOCENÍ VARIANT

Výsledky energetického, ekonomického a ekologického hodnocení variant A, B a C jsou vyhodnoceny vícekriteriálním způsobem s uplatněním váhy jednotlivých kritérií.

Pro hodnocení byla zvolena tato kritéria :

- výše investičních nákladů
- celkové snížení emisí (bez CO<sub>2</sub>)
- snížení emisí CO<sub>2</sub>
- výše úspory primárních energetických zdrojů
- míra využití obnovitelných a netradičních zdrojů energie

V následující tabulce je uvedena váha kritérií, která určuje maximální počet bodů, které může dané kritérium získat a výsledek hodnocení.

Kritérium	Váha kritéria	Var. A	Var. B	Var. C
Investiční náklady	5	1,8	2,9	5,0
Celkové snížení emisí -bez CO <sub>2</sub>	10	10,0	9,9	9,2
Snížení emisí CO <sub>2</sub>	7	7,0	5,9	5,3
Úspora primár. energetických zdrojů	7	7,0	5,9	5,3
Míra využití ONZE	5	5,0	4,6	4,4
<b>Celkem bodů</b>		<b>30,8</b>	<b>29,3</b>	<b>29,1</b>
<b>Pořadí</b>		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>

**Z výsledku vícekriteriálního hodnocení vyplývá, že nejvýhodnější z hlediska navržených kritérií je Varianta A.**

## 5.5. OPTIMÁLNÍ VARIANTY ENERGETICKÉ KONCEPCE

Na základě komplexního hodnocení navržených variant A, B a C rozvoje energetického systému Královéhradeckého kraje v této koncepci, byla pro období let 2009 – 2028 vybrána Varianta A.

Přehled navržených úsporných opatření a aplikací obnovitelných a netradičních zdrojů energie a předpokládané investiční náklady na jejich realizaci dle této varianty jsou uvedeny v následující tabulce.

	Opatření	Úspora energie	Investiční náklady
		(TJ/r)	(mil. Kč)
1	Zlepšení tepelné izolace budov	1 230	10000 ÷ 14000
2	Změna způsobu vytápění v průmyslu	90	50 ÷ 90
3	Měření a regulace dodávky tepla	880	500 ÷ 750
4	Snížení spotřeby el. energie v domácnostech	160	30 ÷ 50
5	Výměna kotlů	262	980 ÷ 1100
6	Kombinovaná výroba tepla a el. energie	810	450 ÷ 650
7	Spalování biomasy - velké zdroje	2 750	150 ÷ 300
8	Spalování biomasy - ostatní zdroje	500	280 ÷ 420
9	Tepelná čerpadla */	236	210 ÷ 390
10	Stanice na bioplyn	560	1350 ÷ 1500
11	Solární zařízení fototermické ("kolektory")	110	750 ÷ 800
12	Solární zařízení fotovoltaická	405	13 ÷ 15
13	Snížení tepelných ztrát rozvodů tepla	380	460 ÷ 550
	<b>Celkem (průměr rozptylu odhadu)</b>		<b>17 919</b>

Pro dosažení těchto hlavních cílů je nutno volit taková opatření, která zajistí maximální efekt se současně co nejpříznivější ekonomickou efektivností. Podpůrné státní finanční prostředky je nutno tedy použít především pro opatření, která jsou atraktivní z hlediska úspory energie, ale ne zcela z podnikatelského hlediska.

**Snížení emisí po realizaci navržených opatření dle Varianty A**

exhalace v t/r	tuhé	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	CO	CO <sub>2</sub>
rok 2009	9 311	15 206	5 552	12 135	2 271 406
rok 2028	5 745	8 245	4 074	6 897	1 401 633
snížení (%)	38,3 %	45,8 %	26,6 %	43,2 %	38,3 %

**Možná rizika vybrané Varianty A**

Konkrétní výsledky z realizace navržených úsporných opatření dle nevhodnější varianty A mohou být ovlivněny následujícími riziky :

- vývojem ekonomiky kraje, ČR, EU
- vývojem hospodářské a legislativní politiky vlády ČR
  - zvoleným scénářem státní energetické koncepce
  - daňovými zákony a sazbami
  - zákony na ochranu životního prostředí
  - změnami rozpočtové a investiční politiky
- změnami nákupních cen energie
  - cenami energie
  - cenami surovin
  - cenami výrobků
- haváriemi výrobních energetických zařízení
- živelnými pohromami

## **6. ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA VČETNĚ ENERGETICKÉHO MANAGEMENTU**

## 6. ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA VČETNĚ ENERGETICKÉHO MANAGEMENTU

### 6.1 STÁVAJÍCÍ STAV

Zásobování energií území kraje Hradec Králové je zajištěno zejména hnědým uhlím (30,5 % - včetně paliva pro výrobu elektřiny), elektrickou energií (28 %) a zemním plynem (27 %). Biomásou je zajištěno 6,9 % dodávky a teplem z EOP 4,5 %. Zbytek dodávky tvoří ostatní paliva (LTO, TTO, PB a další).

Zásobování elektrickou energií je zajišťováno sítěmi nadřazené soustavy ČEPS, a.s. a distribučními sítěmi ČEZ Distribuce a.s.

Zásobování zemním plynem je na území kraje realizováno distribučními systémy RWE Group – SMP - Net, s.r.o. Dodavatelem (prodejcem) ZP je převážně společnost SMP, s.r.o.

Centralizované zásobování teplem na území jednotlivých sídel či celých aglomerací je zajišťováno lokálními sítěmi CZT. Krajské město je zásobováno ze zdroje Elektrárna Opatovice, který leží mimo území kraje. Dodávka tepla do města činí (v závislosti na vývoji topné sezóny) 2,0 ÷ 2,2 TJ/rok.

Významnými zdroji tepla pro centralizované zásobování jsou Elektrárna Poříčí 2 (EPO 2), Teplárna Dvůr Králové (TDK), Teplárna Náchod (TNA), Teplárna Krkonošských papíren, a.s. V teplárnách EPO 2 a TDK je spalováno hnědé uhlí, které je postupně nahrazováno dřevní hmotou (uvažuje se až do výše 50 % spotřeby tepla v palivu).

V kraji je množství malých vodních elektráren, které většinu vyrobené energie dodávají do veřejných sítí. Tato elektřina je zahrnuta v bilanci spotřeby elektřiny v kraji.

Dalšími netradičními a obnovitelnými zdroji, které jsou v rámci Královéhradeckého kraje využívány jsou fotovoltaické elektrárny, fototermální ohřev („sluneční kolektory“), výroba a využití bioplynu a samozřejmě využití dřeva, dřevního odpadu a peletek jako paliva.

Jak bylo již uvedeno, zásobování energiemi je rovnoměrně zajištěno uhlím, elektrickou energií a zemním plynem. Významně se na zásobování primárními palivy podílí též biomasa, jejíž současný podíl - zhruba 7 % - má rostoucí tendenci.

Tepelná čerpadla jsou instalována především u rodinných domů. S dalšími instalacemi majitelé domů i současní stavebníci uvažují.

## 6.2 NÁVRH ENERGETICKY ÚSPORNÝCH OPATŘENÍ

V kapitole 4 této koncepce je uveden dostupný a ekonomický potenciál úspor energie ve stávajících technologických zařízeních, rozvodech energií (zejména tepla) i u spotřebitelů energie. V tomto potenciálu jsou zahrnuty úspory dosažitelné kvalitní údržbou stávajícího zařízení, výměnou fyzicky dožitých zařízení za nová, energeticky úspornější, náhradou používaných paliv za OZE i výstavbou zdrojů využívajících obnovitelné energie.

Byly vytipovány následující okruhy opatření, přinášející úspory energie, popř. nahrazující zdroje klasické netradičními a obnovitelnými zdroji energie (NOZE):

- zlepšení tepelné izolace pláštěů budov,
- osazení měření a regulace dodávky tepla tam, kde dosud osazeno není
- změna způsobu vytápění v průmyslu (např. přechod na sálavé zářiče v halách)
- výměna kotlů (vyšší účinnost, vhodnější palivo)
- snížení spotřeby elektrické energie v domácnostech
- kombinovaná výroba tepla a elektrické energie (též v souvislosti se zákonem 406/2000 Sb.)
- spalování biomasy
- využívání tepelných čerpadel (zejména náhradou za elektrické vytápění)
- výroba a využití bioplynu k výrobě elektrické energie a tepla
- využití solárních zařízení fototermických („kolektory“) i fotovoltaických
- snížení tepelných ztrát rozvodů tepla

Navržená opatření byla vyhodnocena z hlediska úspor paliva (energie), provozních nákladů a z hlediska potřebných investic, jak je podrobněji popsáno v kapitole 5 koncepce. Z navržených opatření byly formulovány 3 varianty rozvoje energetiky v kraji Hradec Králové. Na základě komplexního multikriteriálního hodnocení navržených variant byla jako optimální vybrána Varianta A, která předpokládá maximální rozsah navržených opatření.

Navržené řešení udává základní směr vývoje. (varianta bude upřesněna)

Realizací opatření dle optimální Varianty A se sníží spotřeba fosilních paliv a elektrické energie o 8 373 TJ/rok, tj. o 18,2 % současné spotřeby energie v kraji (celkové snížení spotřeby kraje bude nižší o očekávaný nárůst nové spotřeby ve výši 610 TJ/rok ve střední variantě odhadu nárůstu). Úspory je ve značné míře dosaženo vysokým očekávaným využitím dřevní hmoty ve výši až 3 250 TJ/rok (z toho cca 2 750 TJ/rok ve velkých uhelných zdrojích – spalováno společně s uhlím).

Realizací všech opatření Varianty A dojde též k velmi výraznému snížení emisí ze zdrojů na území kraje. Emise CO<sub>2</sub> se sníží o 38,3 % současného stavu (spalování biomasy je z hlediska tvorby emisí CO<sub>2</sub> hodnoceno jako neutrální), emise ostatních škodlivin v ovzduší o 26,6 ÷ 45,8 %.

Dalším, velmi významným, efektem realizace Varianty A je snížení závislosti kraje na dodávce energií.

### **6.3 ZVÝŠENÍ SPOTŘEBY ENERGIE**

Předpokládaný nárůst spotřeby energie je v územní energetické koncepci uvažován ve třech variantách : 1 210 TJ/rok (varianta maximální), 605 TJ/rok (střední) a 210 (nízká). Vzhledem k relativně malému rozptylu odhadu (méně než 2 % současné spotřeby), zejména v porovnání s očekávanými úsporami je v kapitole 5 koncepce uvažováno pouze se střední hodnotou nárůstu.

### **6.4 VÝVOJ SPOTŘEBY ENERGIE**

Územní energetická koncepce kraje Hradec Králové je řešena pro období 20 let tj. v časovém rozmezí let 2009 ÷ 2028.

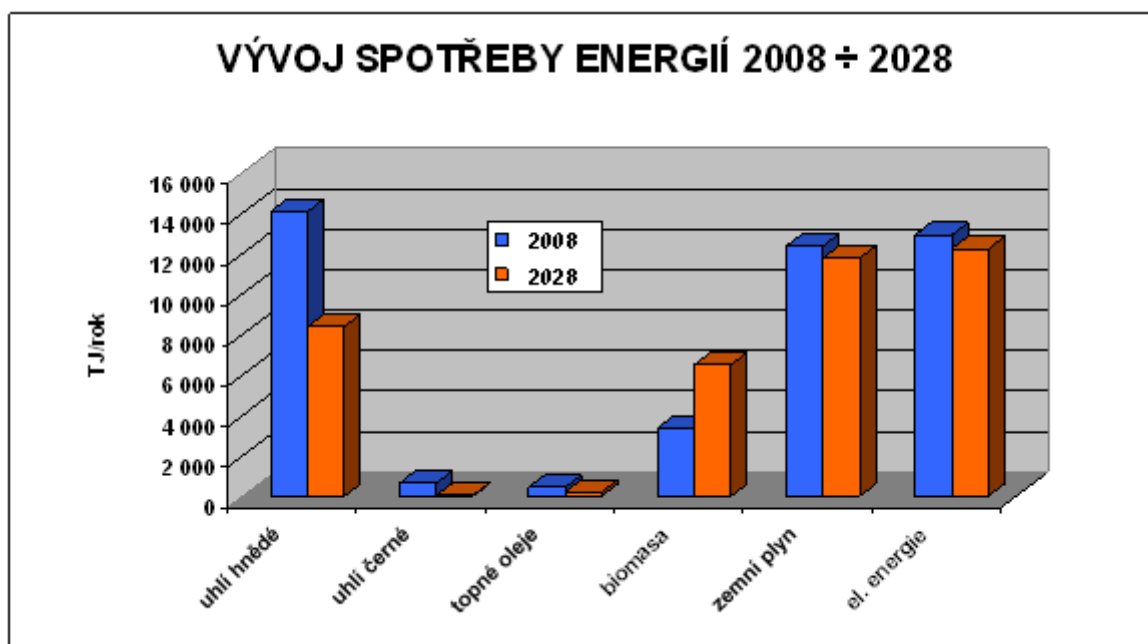
Pro stanovení změny bilance energetických potřeb kraje v posuzovaném období byly využity následující stupy:

- bilanci primárních zdrojů (paliva a elektrická energie) v roce 2008
- předpokládaný nárůst spotřeby tepla dle kapitoly 1
- úsporná opatření dle vybrané Varianty A



**Změna bilance primárních zdrojů energie mezi roky 2008 a 2028 (GJ/r)**

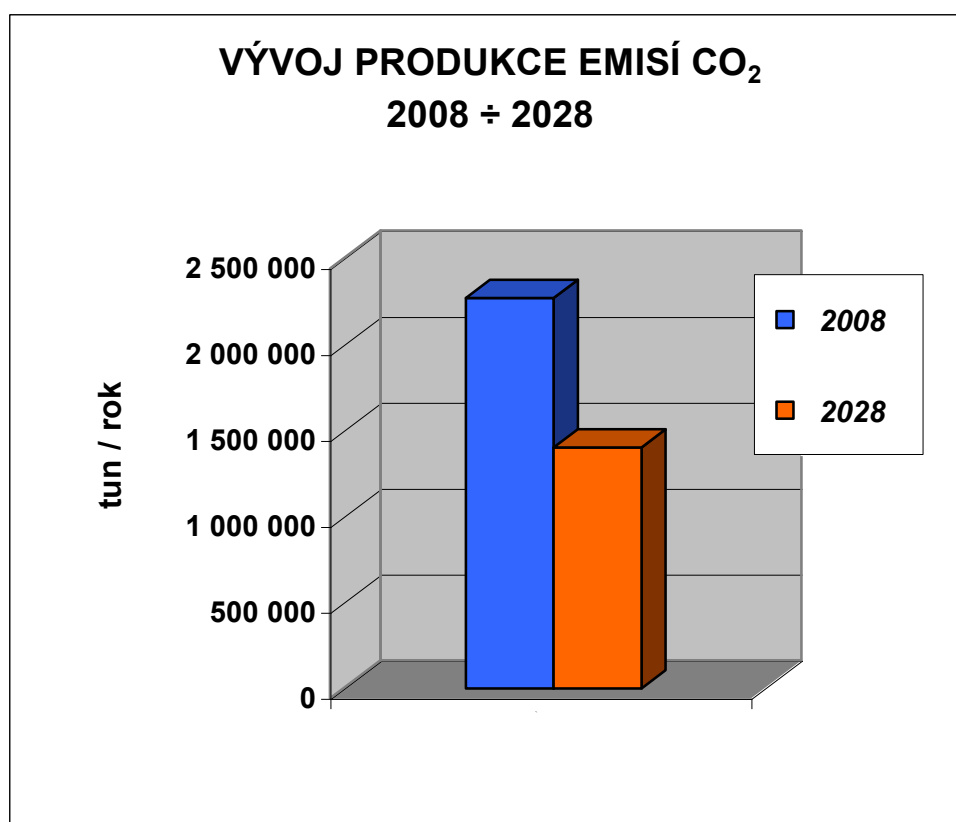
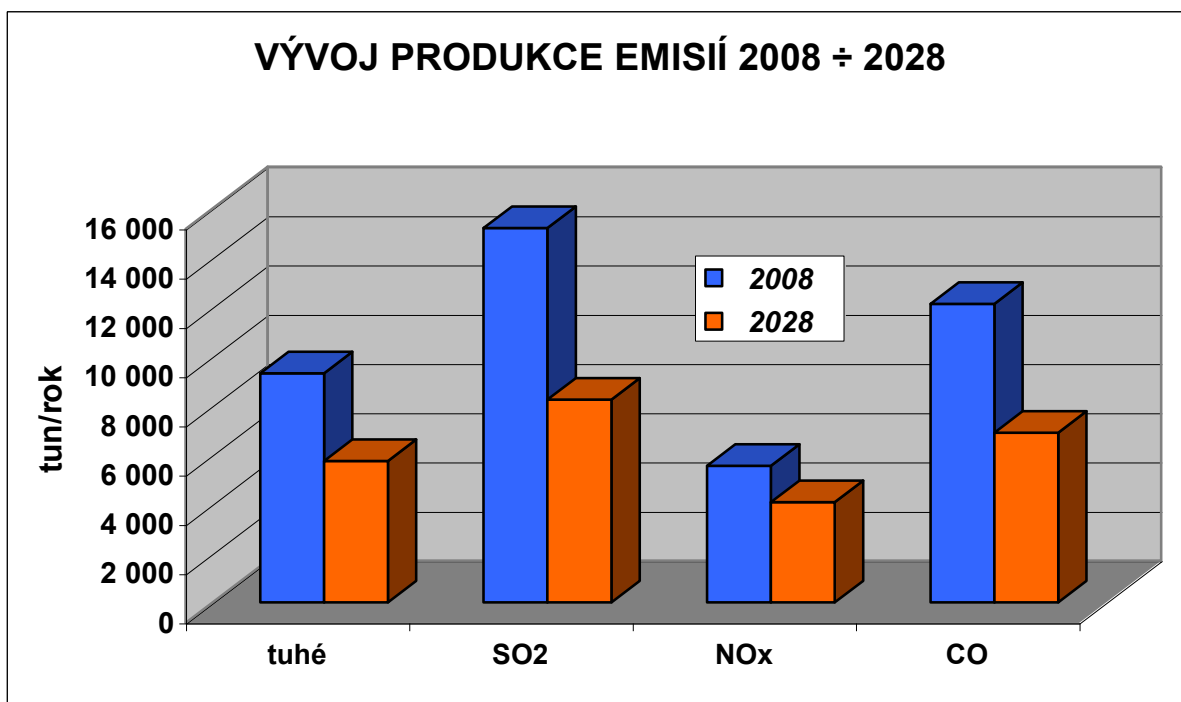
<b>TJ/rok</b>	<b>uhlí hnědé</b>	<b>uhlí černé</b>	<b>topné oleje</b>	<b>koks</b>	<b>biomasa</b>	<b>propan butan</b>	<b>zemní plyn</b>	<b>teplo z EOP</b>	<b>elektrická energie</b>	<b>CELKEM</b>
<b>ROK 2008</b>	<b>14 056</b>	<b>634</b>	<b>422</b>	<b>99</b>	<b>3 354</b>	<b>115</b>	<b>12 355</b>	<b>2058</b>	<b>12 899</b>	<b>45 993</b>
Nárůst spotřeby	101	18	0	0	61	0	180	0	245	605
Úspory, změny	- 5 792	- 610	- 216	0	3 062	0	- 766	0	- 921	- 5 243
<b>ROK 2028</b>	<b>8 365</b>	<b>42</b>	<b>206</b>	<b>99</b>	<b>6 477</b>	<b>115</b>	<b>11 769</b>	<b>2 058</b>	<b>12 233</b>	<b>41 355</b>
<b>Změna spotřeby</b>	<b>-5 685</b>	<b>-591</b>	<b>-216</b>	<b>0</b>	3 123	<b>0</b>	<b>-575</b>	<b>0</b>	<b>-632</b>	<b>-4 638</b>
<b>Změna potřeby fosilních paliv a elektřiny (bez biomasy)</b>										<b>-7 761</b>



## 6.5 VÝVOJ PRODUKCE EMISÍ

V důsledku uvedeného snížení primárních energetických vstupů dojde ekvivalentně též ke snížení množství emisí z energetických zdrojů na území kraje. Lze předpokládat, že skutečné emise budou ještě poněkud nižší, protože výpočet emisí podle emisních faktorů nemůže postihnout zřejmé trendy výrobců spalovacích zařízení o snižování produkce emisí z jimi vyráběných zařízení. Proto nově instalované kotle a ostatní zařízení spalující fosilní paliva dosahují mnohdy výrazně nižší produkce emisí, než množství emisí vypočtené podle metodiky z Přílohy č.2 k vyhlášce MŽP č. 205/2009 Sb.

<i>t / rok</i>	tuhé	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	CO	CO <sub>2</sub>	Celkem - bez CO <sub>2</sub>	Celkem
<b>ROK 2008</b>	9 311	15 206	5 552	12 135	2 271 406	<b>42 204</b>	<b>2 313 610</b>
Nárůst spotřeby	93	139	56	112	15 092	<b>400</b>	<b>15 492</b>
Snížení spotřeby	-3 659	-7 101	-1 533	-5 349	-884 864	<b>-17 642</b>	<b>-902 506</b>
<b>ROK 2028</b>	<b>5 745</b>	<b>8 245</b>	<b>4 074</b>	<b>6 897</b>	<b>1 401 633</b>	<b>24 962</b>	<b>1 426 595</b>
<b>Změna</b>	<b>-3 566</b>	<b>-6 961</b>	<b>-1 477</b>	<b>-5 238</b>	<b>-869 773</b>	<b>-17 242</b>	<b>-887 015</b>



## 6.6 PŘEHLED NAVRŽENÝCH OPATŘENÍ DLE OPTIMÁLNÍ VARIANTY

**Varianta A** doporučená k realizaci se skládá z těchto opatření:

**Opatření 1 - Zlepšení tepelné izolace pláštěů budov,**

**Opatření 2 - Změna způsobu vytápění v průmyslu (např. přechod na sálavé zářiče v halách)**

**Opatření 3 - Osazení měření a regulace dodávky tepla tam, kde dosud osazeno není**

**Opatření 4 - Snížení spotřeby elektrické energie v domácnostech**

**Opatření 5 - Výměna kotlů (vyšší účinnost, vhodnější palivo)**

**Opatření 6 - Kombinovaná výroba tepla a elektrické energie (též v souvislosti se zákonem 406/2000 Sb.)**

**Opatření 7 - Spalování biomasy ve velkých zdrojích (společně s uhlím)**

**Opatření 8 - Spalování biomasy v ostatních zdrojích**

**Opatření 9 - Využívání tepelných čerpadel (zejména náhradou za elektrické vytápění)**

**Opatření 10 - Výroba a využití bioplynu k výrobě elektrické energie a tepla**

**Opatření 11 – Instalace a využití fototermických zařízení („kolektory“)**

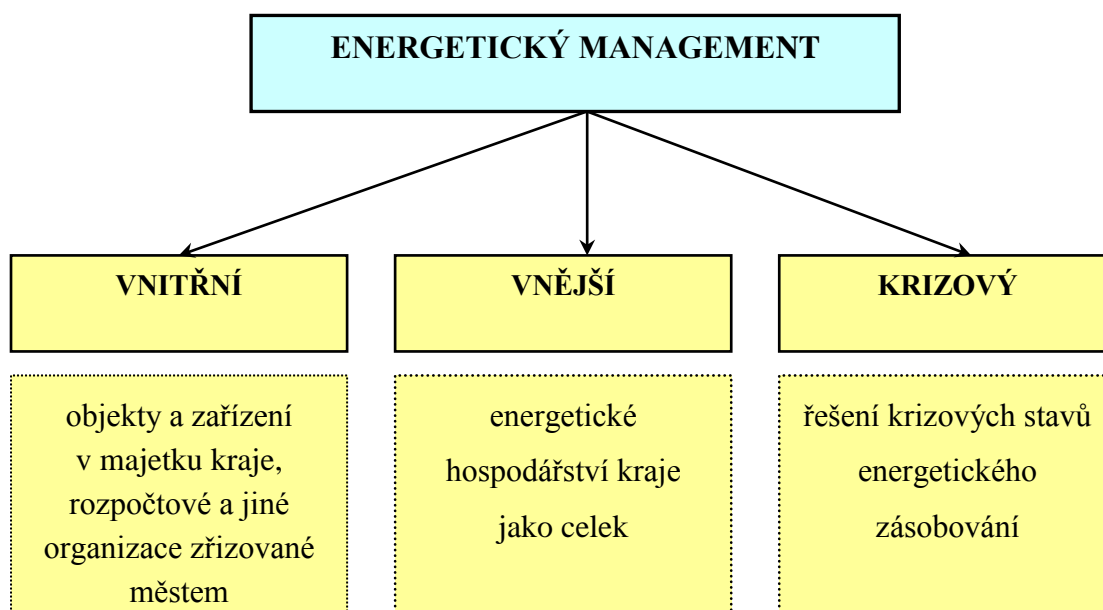
**Opatření 12 – Instalace a využití fotovoltaických zařízení (elektráren)**

**Opatření 13 - Snížení tepelných ztrát rozvodů tepla**

## 6.7 ENERGETICKÝ MANAGEMENT

Tým energetického managementu by měl být vytvořen z pracovníků krajského úřadu. Jeho funkcí by mělo být především zpracovávání strategických dokumentů. Pro zajištění specializovaných a odborných úkolů je možné využívat služby externích inženýrských či jiných odborných organizací. Dále by měly být pro jednání týkající se dodávky el. energie a plynu zváni zástupci distributorů energie, tedy ČEZ a.s. a STP a.s.

Energetický management je vhodné rozdělit na tři oblasti:



## **ENERGETICKÝ MANAGEMENT VNITŘNÍ**

Hlavním cílem vnitřního managementu je řízení a kontrola hospodaření s energií v budovách a zařízeních ve vlastnictví města a v rozpočtových a neziskových organizacích zřizovaných krajem. V této oblasti může energetický management působit přímo.

Základní činnost lze charakterizovat

- sledování z hlediska energetické náročnosti
- provoz stávajících budov
- projektování a výstavba nových budov
- stanovení konkrétních opatření
- vyhodnocení (dosažené úspory)

### **Zabývá se opatřením v následujících oblastech:**

1. Informace, poradenství, zabezpečení technické pomoci
2. Provedení opatření vyplývajících legislativy zákona č. 406/2000 Sb.
  - energetické audity
  - průkazy energetické náročnosti budov
  - kontroly kotlů
  - kontroly klimatizačních zařízení
3. Bytová sféra
  - tepelné izolace
  - měřicí a regulační technika
  - volba zdrojů energie
4. Pravidelná údržba kotelen
5. Snížení ztrát v rozvodech
6. Využití OZE
7. Využití odpadního tepla

## **ENERGETICKÝ MANAGEMENT VNĚJŠÍ**

Činnost je věnována komplexně zásobování energiemi celého kraje s cílem zabezpečit spolehlivé, bezpečné a efektivní zásobování. Zde je nutná spolupráce s dodavateli energie a zástupci měst a obcí v kraji.

## **KRIZOVÝ ENERGETICKÝ MANAGEMENT**

Úkolem krizového energetického managementu je vyhledávání a stanovení slabých míst energetického systému zásobování kraje energií, jejichž narušení by ohrožilo zásobování kraje a jednotlivých územních částí energií.

Jedním ze základních dokumentů krizového energetického managementu je *krizový plán*. Krizový plán je preventivní dokument pro provedení komplexních preventivních opatření k řešení energetické bezpečnosti a spolehlivosti.

### **Postup realizace koncepčních programů**

Úrovně realizace je možné rozdělit na

- strategické
- akční
- realizační

### **Strategické**

Základem strategického plánu je Územní energetická koncepce kraje, statutárních měst, obcí, případně za tímto účelem vytvořených regionálních území.

Ve strategických plánech jsou formulovány základní dlouhodobé principy zásobování kraje energií vycházející z krajských územních plánů a státní energetické koncepce.

### **Akční plán**

V akčních plánech jsou konkretizovány jednotlivé programy a projekty vycházející ze strategických materiálů (ÚEK).

Akční plány se zpracovávají se středobovou perspektivou na 3 – 5 let.

### **Realizační plán**

V této oblasti jsou řešeny a zpracovány konkrétní projekty, vyhodnocovány technicko-ekonomické výsledky jednotlivých projektů a zabezpečovány finanční prostředky.

Příprava realizace projektů musí být prováděna ve shodě a úzké součinnosti se správními orgány, dodavateli energie a obyvateli dotčeného území.

### **Nástroje energetického managementu**

K prosazování záměrů a cílů Územní energetické koncepce může energetický management využívat:

- Legislativu, především zákony 406, 458 a jiné přidružené vyhlášky a nařízení
- Závěry Územních dokumentací kraje
- Stavební řízení
- Společný postup, komunikace a vzájemná informovanost krajských a městských orgánů, veřejnosti a občanských sdružení
- Spolupráce s výrobcí a dodavateli energie zásobující území kraje energií
- Ekologické programy (emisní stropy a imisní limity)
- Akční plán na podporu Územní energetické koncepce
- Akční programy na podporu energetických a ekologických opatření
- Poradenství, informace, vzdělávání
- Finanční zdroje - finanční zdroje z rozpočtu kraje, měst a obcí
  - státní programy podpor
  - strukturální fondy EU
- Informační systémy
- a další



## **PŘÍLOHOVÁ ČÁST**

**SEZNAM ZKRATEK**

BAT	nejlepší dostupná technologie (Best available technology)
BD	bytový dům
BJ	bytová jednotka
BP	bioplyn
BREF	referenční dokumenty o nejlepších dostupných technikách
BRKO	biologicky rozložitelné komunální odpady
	CzechInvest Agentura pro podporu podnikání a investic, státní příspěvková organizace podřízená MPO
CZT	centrální zásobování teplem
ČEPS, a. s.	Česká energetická přenosová soustava
ČEZ	Distribuce ČEZ Distribuce, a. s. se sídlem Teplická 874/8, 405 02 Děčín 4
ČIŽP	Česká inspekce životního prostředí
ČHMÚ	Český hydrometeorologický ústav
ČR	Česká republika
ČSÚ	Český statistický úřad
ČU	černé uhlí
DEZ	druhotný energetický zdroj
DS	distribuční soustava
EM	energetický management
EP	Evropský Parlament
ERÚ	Energetický regulační úřad
ES	elektrizační soustava
EU	Evropská Unie
HDP	hrubý domácí produkt
HPH	hrubá přidaná hodnota
HDO	hromadné dálkové ovládání
HUPR, HUTR	hnědé uhlí prachové, hnědé uhlí tříděné
CHKO	chráněná krajinná oblast
IPPC	integrováná prevence a omezení znečištění
KHK	Královéhradecký kraj
KN	katastr nemovitostí
KP	kapalné palivo
k. ú.	katastrální území
KÚ	Krajský úřad
KVET	kombinovaná výroba elektrické energie a tepla
LTO, STO, TTO	lehký topný olej, střední topný olej a těžký topný olej
MO	kategorie odběru el. energie - maloodběr (odběr ze sítě nízkého napětí do 1 kV)
MOO, MOP	kategorie odběru el. energie – maloodběratel obyvatelstvo, resp.Podnikatel
MPO	Ministerstvo průmyslu a obchodu
MUS	Mostecká uhelná a. s. se sídlem V. Řezáče 315, 434 67 Most
MVE	malá vodní elektrárna
MŽP	Ministerstvo životního prostředí
NN, VN, VVN	nízké napětí, vysoké napětí a velmi vysoké napětí
NP	národní park
NTL	nízkotlaký plynovod
NO <sub>x</sub>	oxidy dusíku (NO <sub>2</sub> + NO)

ORR	odbor regionálního rozvoje cestovního ruchu a kultury
ORP	obec s rozšířenou působností
OTEP	operátor trhu s elektřinou a plynem
OZE	obnovitelné zdroje energie
PEZ	primární energetické zdroje
PB	propan-butan
PHM	pohonné hmoty a maziva
PP	plynné palivo
PS	přenosová soustava
RD	rodinný dům
REZZO	registr emisí a zdrojů znečišťování ovzduší
RS	regulační stanice
RVVI	rada pro výzkum, vývoj a inovace
SCZT	soustava centrálního zásobování teplem
SFŽP	Státní fond životního prostředí
SEK	Státní energetická koncepce
SEA	Strategické posouzení vlivu na životní prostředí (Strategic Environmental Assessment)
SEI	Státní energetická inspekce
STL	středotlaký plynovod
SO2	oxid síry
TČ	tepelné čerpadlo
TKO	tuhé komunální odpady
TL	tuhé látky
TO	topný olej
TP	tuhé palivo
TS	transformační stanice
TV	teplá voda
ÚAP	územně analytické podklady
ÚEK KHK	Územní energetická koncepce Královéhradeckého kraje
ÚP	územní plán
ÚP a SŘ	územní plán a stavební řád
ÚSES	územní systém ekologické stability
ÚT	ústřední topení
ÚP VÚC	územní plány velkých územních celků
ÚPD	územní plánovací dokumentace
VČE	Východočeská energetika, a. s.
VČP	Východočeská plynárenská, a. s.
VKP	významný krajinný prvek
VN	vysoké napětí
VO	kategorie odběru el. energie – velkoodběr (odběr ze sítě o napětí nad 1 kV)
VTE	větrná elektrárna
VTL	vysokotlaký plynovod
VÚC	velký územní celek
VVN	velmi vysoké napětí
ZP	zemní plyn
ŽP	životní prostředí
ZÚJ	základní územní jednotka
ZÚR	zásady územního rozvoje

## **POUŽITÁ LITERATURA A JINÉ PODKLADY**

**Státní energetická koncepce, 2004**

**Návrh Státní energetické koncepce, 2009**

**Zpráva Nezávislé odborné komise pro posouzení energetických potřeb ČR v dlouhodobém časovém horizontu, 2008**

**Územní energetická koncepce Královéhradeckého kraje, RAEN spol. s r.o., 2003**

**Územní energetická koncepce Královéhradeckého kraje – Akční plán, RAEN spol. s r.o., 2005**

**Národní program nakládání s energií a využívání jejich obnovitelných zdrojů na roky 2006-2009**

**Akční plán pro biomasu pro ČR na období 2009-2011**

**Integrovaný krajský program snižování emisí a návrh krajského programu ke zlepšení kvality ovzduší Královéhradeckého kraje, Ekotoxa Opava s.r.o., únor 2003**

**Program zlepšení kvality ovzduší Královéhradeckého kraje, včetně aktualizace, Ekotoxa Opava s.r.o., 2005, 2006**

**Zadání Územního plánu velkého územního celku Královéhradeckého kraje, KÚ Královéhradeckého kraje, listopad 2006**

**Koncepce odpadového hospodářství na území Královéhradeckého kraje, ISES, s.r.o., říjen 2002**

**Koncepce ochrany přírody a krajiny Královéhradeckého kraje, Ing. Miloslav Šindlar a kol., 2004**

**Koncepce zemědělské politiky Královéhradeckého kraje, Regionální agrární komora Hradec Králové, Ekotoxa Opava s.r.o., září 2003**

**Plán odpadového hospodářství Královéhradeckého kraje, ISES s.r.o., duben 2004**

**Plán rozvoje sociálních služeb v Královéhradeckém kraji pro období 2007 – 2009, včetně aktualizace pro období 2008-2009, KÚ Královéhradeckého kraje, 2006, 2007**

**Program obnovy venkova Královéhradeckého kraje**

**Program rozvoje územního obvodu Královéhradeckého kraje, aktualizace, leden 2003**

**Regionální surovinová politika Královéhradeckého kraje, Česká geologická služba, Praha, ČGS – Geofond, Praha, říjen 2003**

**Analytická část strategie rozvoje Královéhradeckého kraje, CEP 2006**

## **ÚAP Královéhradeckého kraje**

### **Územní plány velkých územních celků a obcí KHK**

**Strategie rozvoje Královéhradeckého kraje 2006 - 2015**, Centrum evropského projektování, leden 2007

**Strategie rozvoje lidských zdrojů Královéhradeckého kraje**, včetně aktualizace, Centrum evropského projektování, červen 2005

**Územní energetická koncepce s využitím obnovitelných zdrojů energie – geotermální energie**, RAEN s.r.o. Praha, 2007

**Energetické využití komunálních odpadů**, RAEN s.r.o. Praha, 2008

**Analýza a vstupní úvaha k politice bydlení v Královéhradeckém kraji**, ÚRS Praha, a.s.

**Analýza a prognóza rozvoje bydlení v Královéhradeckém kraji – 2. etapa**, ÚRS Praha, a.s.

**Dlouhodobý záměr vzdělávání a rozvoje vzdělávací soustavy Královéhradeckého kraje**, KÚ Královéhradeckého kraje, únor 2006

**Hospodářská charakteristika Královéhradeckého kraje**, Regionální hospodářská komora Severovýchodních Čech, červenec – srpen 2002

**Územně analytické podklady, rozbor udržitelného rozvoje území Královéhradeckého kraje, okresu Jičín**, Ekotoxa Opava, 11/2006

**Stav ŽP v Královéhradeckém kraji v roce 2005, 2006**. MŽP, 2006, 2007

**Zákon o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon) – č. 183/2006 Sb.**

**Modelové zpracování „Rozboru udržitelného rozvoje území“ správního obvodu obcí s rozšířenou působností Litovel a Uničov**, Archdesign Brno, Ing.Arch. Petr Malý, Ekotoxa Opava, 2005

**Strategie udržitelného rozvoje ČR**, Vláda ČR, listopad 2004

**Strategie udržitelného rozvoje ČR**, Vláda ČR, situační zpráva, 14.8. 2006

**Politika územního rozvoje České republiky**, květen 2006

**Politika územního rozvoje ČR – Podklady a východiska**. Ministerstvo pro místní rozvoj ČR, 2006

**Politika územního rozvoje ČR 2008**, návrh

**Albertina firemní monitor (aktualizace 2008 02)**

**ČSÚ, Výpis Registr ekonomických subjektů**

**ČSÚ, VŠPS 2000 až 2006**

**ČSÚ, Regionální národní účty**

**ČSÚ, Lesnatost**

**MF ČR, Bilance příjmů a výdajů obcí**

**Statistická ročenka Královéhradeckého kraje 2007**

**ÚHÚL, kategorie lesa, stupeň přirozenosti lesa v PLO**