

Zhodnocení vývoje  
energetické účinnosti  
a  
produkce CO<sub>2</sub>  
z energetických zdrojů  
na území města Plzně

Magistrát města Plzně

Odbor správy infrastruktury

2015

## ÚVOD

Dne 30. dubna 2014 zveřejnil odbor elektroenergetiky Ministerstva průmyslu a obchodu ČR Národní akční plán zvyšování energetické účinnosti ČR, který vychází ze směrnice Evropského parlamentu a Rady 2012/27/EU ze dne 25. října 2012 o energetické účinnosti. V aktualizované „verzi 1“ tohoto dokumentu z února 2016 došlo k určitým drobným úpravám textu, ale metodika výpočtu zůstala stejná. Navíc byly uplatněny výjimky pro snížení báze v maximální povolené míře 25 %. V návaznosti na tyto dokumenty bylo zpracováno vyhodnocení vývoje energetické účinnosti na území města Plzně.

Hodnoty ročních spotřeb energie a srovnávací báze pro vyhodnocení vývoje energetické účinnosti v Plzni byly stanoveny obdobným postupem, jaký je popsán v Národním akčním plánu energetické účinnosti ČR. Výňatek z tohoto dokumentu obsahující metodiku vyhodnocování je uveden v příloze č. 1. Jedná se o celkové roční spotřeby primárních paliv na území města po odečtení spotřeby kapalných paliv na dopravu, vlastní spotřeby OZE a spotřeby el. energie (bilance výroby a spotřeby elektřiny je v jednotlivých letech víceméně vyrovnaná a spotřeba paliva pro její výrobu je již započítána, obdobně, pro zamezení duplicity, již není možné uvažovat se spotřebou tepla odebíraného ze soustavy CZT – tyto údaje jsou v příloze č. 1 uvedeny pouze z důvodu poskytnutí komplexních informací).

S oblastí energetické efektivity úzce souvisí i produkce emisí CO<sub>2</sub>, produktu hoření, který je považován za jeden z hlavních skleníkových plynů. Původní závazek na snížení produkce CO<sub>2</sub> Evropské unie a tedy i České republiky vyplynul z Kjótského protokolu (1997), který byl Českou republikou ratifikován v r. 2001. Jeho základním cílem bylo snížení globální produkce skleníkových plynů (tzv. CO<sub>2</sub> ekv.) o 5,2 %. Česká republika se zavázala ke snížení CO<sub>2</sub> o 8 % k roku 2012. V roce 2012 byl protokol prodloužen o 2. kontrolní období – 2013 až 2020. Pro toto období byl závazek 27 států EU snížení produkce skleníkových plynů o 20 %. Pod vlivem projevů globálního oteplování a klimatických změn se Evropská unie jako celek v r. 2014 zavázala snížit produkci CO<sub>2</sub> do roku 2030 o 40 % a do roku 2050 dokonce o 80 % oproti roku 1990.

Hlavním strategickým dokumentem České republiky v oblasti změny klimatu je dosud Národní program na zmírnění dopadů změny klimatu v ČR z roku 2004. V současnosti probíhá příprava nové koncepce ochrany klimatu, která ale dosud nebyla předložena ke schválení vládě České republiky. Nové, závazné cíle ČR dosud nejsou známy. Posouzení uvažuje i na národní úrovni se stejným procentuálním poklesem produkce CO<sub>2</sub> jako pro celou EU (se stejným poklesem je tedy uvažováno i pro město Plzeň).

Spolu s vyhodnocením vývoje spotřeby energie v Plzni je v tomto materiálu provedeno i vyhodnocení vývoje produkce CO<sub>2</sub>, porovnání se závaznými cíli České republiky a vyčíslení výhledových cílů Evropské unie. Dokument se nezabývá produkcí CO<sub>2</sub> z neenergetického využití paliv, z přírodních zdrojů, z dopravy a zemědělství. Vyhodnocení vývoje (zvyšování) energetické účinnosti i vývoje (snížování) produkce CO<sub>2</sub> je provedeno pouze za oblast energetického využití paliv na území statutárního města Plzně, pro něž jsou k dispozici data z energetické statistiky (pořizuje OSI MMP) a stávající Územní energetické koncepce m. P. (2015).

Závěry a výstupy z tohoto dokumentu mají pouze informativní charakter. Lze je ale využít při aktualizaci koncepčních dokumentů pro oblast energetiky a životního prostředí. Je třeba mít na zřeteli skutečnost, že uvažované cílové hodnoty nejsou pro město Plzeň závazné (jsou závazné pouze na úrovni ČR nebo, v některých případech, dokonce pouze na úrovni EU jako celku) a je s nimi

uvažováno čistě hypoteticky, aby bylo možné provést porovnání s reálnými scénáři vývoje energetiky v Plzni. Teoreticky je uvažováno tak, že má-li plnit celek, musí cílové procentuální ukazatele v průměru plnit i jednotlivé části. Dosud nikde nebylo vyčísleno, zda je plnění těchto předpokladů za město reálné nebo jak moc se město odchyľuje od celostátního průměru. Najít odpovědi na tyto otázky je proto cílem této práce.

### **VÝVOJ ENERGETICKÉ ÚČINNOSTI**

Zvyšování energetické účinnosti byl jedním z prioritních cílů již v Územní energetické koncepci města Plzně z r. 2002. Pro jeho naplňování v budovách a energetických zařízeních, kde město může nakládání s energií přímo ovlivňovat, tedy v objektech v jeho vlastnictví a v užívání jeho organizačními složkami a příspěvkovými organizacemi, byl Radou města Plzně již v r. 2000 schválen „Program snižování energetické náročnosti v budovách města Plzně“. V rámci tohoto programu byly na většinu objektů pořízeny energetické audity a jsou postupně realizována energeticky úsporná opatření (kromě standardního zateplování budov se jedná i o modernizaci energetických zařízení, jako je např. veřejné osvětlení, dopravní signalizace, provoz chlazení ledových ploch zimního stadionu či provoz plaveckých bazénů). Obdobný přístup ke snižování energetické náročnosti je registrován i u ostatních vlastníků budov na území města. Současně s realizací opatření investičního charakteru město ve svých budovách klade důraz na provádění energetického manažerství.

Za vyhodnocované období let 1990 až 2015 byly realizovány významné změny s cílem snižování ztrát při výrobě, distribuci energie, či její transformaci u energetických společností i v průmyslu, který je na území města hojně zastoupen. Vlivem restrukturalizace, změn výrobních programů, modernizace technologií apod., je postupně zvyšována energetická efektivita výroby. Tyto skutečnosti vyplývají z energetické statistiky každoročně sestavované z hlášení jednotlivých subjektů působících na území města (dodavatelů energie, velkých spotřebitelů apod.) a jsou patrné i z vývoje celkové energetické spotřeby primárních paliv na území města Plzně, který je uveden v příloze č. 2.

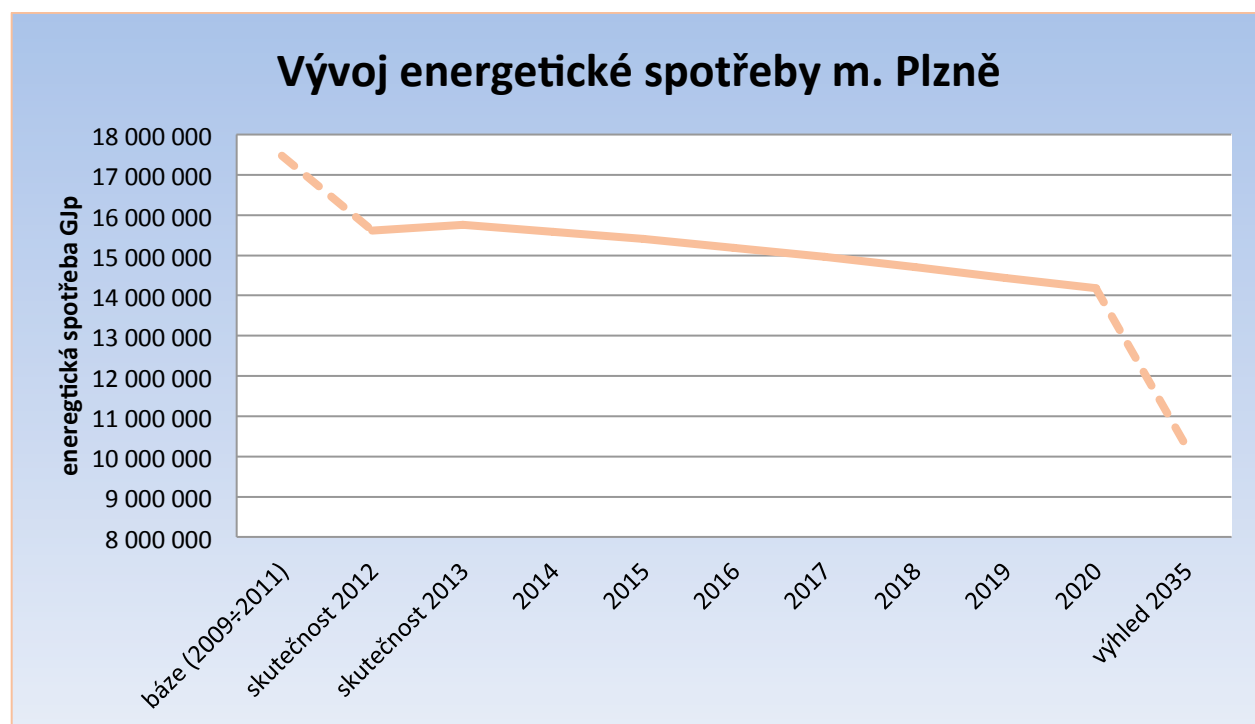
Evropská komise v této oblasti stanovila pro ČR nezávazný ukazatel zvýšení energetické účinnosti o 27 % do roku 2030. Jako základní báze se pro vyhodnocování plnění ukazatele bere průměrná energetická spotřeba let 2009 až 2011. Představa České republiky je snižovat energetickou náročnost v průměru o 1,5 % za rok. Konkrétně jsou v Národním akčním plánu zvyšování energetické účinnosti ČR definovány závazné roční hodnoty po zohlednění výjimky (- 25 %) pro období let 2014 až 2020: v r. 2014 snížení o 1 %; 2015 o 1 %; 2016 o 1,25 %; 2017 o 1,25 %; 2018 o 1,5 %; 2019 o 1,5 % a v r. 2020 o 1,5 %. Vyčíslení spotřeb energie v letech 2009 až 2011, stanovení průměrné hodnoty z tohoto období a výpočet teoretického vývoje energetické spotřeby pro město Plzeň je podrobně uveden v příloze č 3.

V následujícím přehledu je vyčísleno, co by pro město Plzeň znamenalo teoretické dosažení procentuálních úspor ve výši plánované pro celou ČR.

tříletý průměr (2009 až 2011)	17 474 152 GJ <sub>p</sub>
-------------------------------	----------------------------

rok	plánované % pro ČR	předpoklad úspor v Plzni	vývoj celkové spotřeby
2014	1 %	174 742 GJ <sub>p</sub>	15 574 608 GJ <sub>p</sub>
2015	1 %	174 742 GJ <sub>p</sub>	15 399 867 GJ <sub>p</sub>
2016	1,25 %	218 427 GJ <sub>p</sub>	15 181 440 GJ <sub>p</sub>
2017	1,25 %	218 427 GJ <sub>p</sub>	14 963 013 GJ <sub>p</sub>
2018	1,5 %	262 112 GJ <sub>p</sub>	14 700 901 GJ <sub>p</sub>
2019	1,5 %	262 112 GJ <sub>p</sub>	14 438 789 GJ <sub>p</sub>
2020	1,5 %	262 112 GJ <sub>p</sub>	14 176 676 GJ <sub>p</sub>
<b>Celkem</b>	<b>9 %</b>	<b>1 572 674 GJ<sub>p</sub></b>	

Výhled			
2040	30 %	3 931 684 GJ <sub>p</sub>	10 244 992 GJ <sub>p</sub>



Rok 2040 je cílovým rokem, k němuž jsou kvantifikovány výhledy v aktualizované Územní energetické koncepci města Plzně, proto je tato hodnota uváděna pro ilustraci předpokládaného trendu vývoje v Plzni.

V budovách na území města Plzně je při porovnání spotřeby za rok 2013 s referenční hodnotou (průměrem let 2009 až 2011) dosaženo snížení celkové energetické spotřeby o 9,9 % (tj. snížení spotřeby fosilních paliv o 1 572 674 GJ<sub>p</sub>). Vyšší energetické účinnosti (a tedy i poklesu produkce CO<sub>2</sub>) je dosahováno především těmito opatřeními:

- Zateplováním obvodových plášťů budov (tj. zateplováním venkovních stěn, stropů nebo střech, popř. i podlah a výměnou oken a vchodových dveří)
- Změnou skladby využívaných paliv (odklon od využívání fosilních paliv, často náhrada kotelny napojením na SCZT s podílem výroby energie z biomasy)
- Zaváděním moderních zdrojů tepla s vyšší účinností přeměny energie (např. kondenzační plynové kotle)
- Instalací rozvodných zařízení tepla s vyšší účinností (moderní výměníky, předizolované potrubí apod.)
- Využíváním moderních regulačních zařízení v budovách
- Aplikováním energetického manažerství
- U městských objektů i školením všech uživatelů budov v oblasti hospodárného nakládání energií (školením zaměstnanců a u základních škol i vzděláváním žáků)

## **VÝVOJ PRODUKCE CO<sub>2</sub>**

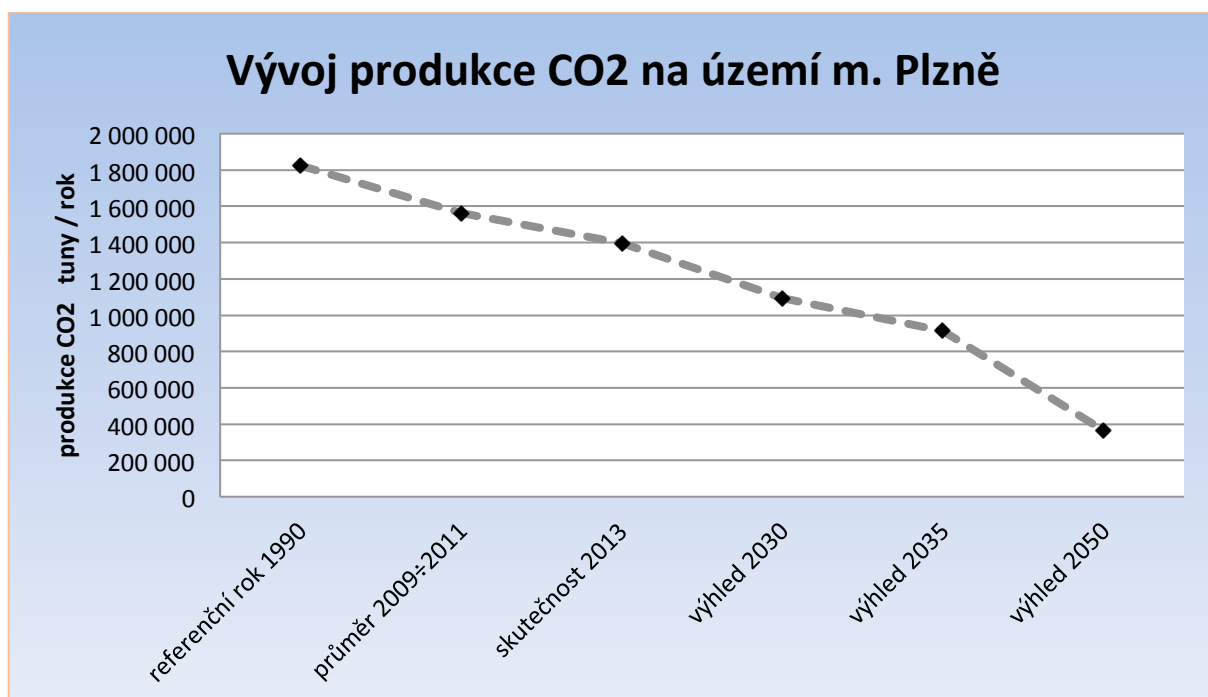
Jak již bylo uvedeno výše, je v Plzni postupně snižována energetická spotřeba ve všech sférách včetně průmyslu. Tam je vlivem restrukturalizace, změn výrobních programů, modernizace technologií apod., postupně snižována nejen energetická náročnost výroby, ale současně je i významně snižována produkce CO<sub>2</sub>. Jedním z nástrojů na podporu snižování produkce CO<sub>2</sub> u velkých průmyslových a energetických závodů se rovněž stalo zavedení emisních povolenek a obchodování s nimi.

Vývoj produkce CO<sub>2</sub> vypočtený ze spotřeby jednotlivých druhů paliv a forem energie na území města od r. 1990 je uveden v příloze č. 4. Údaje o spotřebách r. 1990 byly převzaty z Rozvojové teplofikační studie zpracované EGÚ (1990). Dále byly využity některé údaje z Generelu energetiky m. Plzně – zpracoval March Consulting Praha a Power Service Liberec (1998). Údaje o spotřebách energií od roku 2000 byly přebírány z vlastní energetické statistiky.

K výpočtu produkce emisí CO<sub>2</sub> v jednotlivých letech byly využity emisní faktory uvedené ve vyhlášce č. 480/2012 Sb. Výňatek z tohoto předpisu je v příloze č. 5. V následující tabulce je uvedena výchozí (referenční) hodnota produkce CO<sub>2</sub> v Plzni za rok 1990, skutečnost roku 2013 a výhledové hodnoty pro roky 2030, 2035 a 2050. Z údajů je patrné, že hodnota produkce CO<sub>2</sub> z energetických zdrojů v Plzni je za rok 2013 o 23,5 % nižší než v roce 1990, a to i přes významný rozvoj města (nová výstavba, průmyslové zóny apod.). Zanedbána je rovněž skutečnost, že v roce 2003 došlo k rozšíření města o dvě městské části – Malesice a Lhota.

Produkce CO <sub>2</sub> – referenční rok 1990	1 825 283 t CO <sub>2</sub>	=	100 %
--	-----------------------------	---	-------

skutečnost	2013	1 396 264 t CO <sub>2</sub>	- 23,5 %
požadavek	2020	1 460 226 t CO <sub>2</sub>	- 20,0 %
výhled	2030	1 095 170 t CO <sub>2</sub>	- 40,0 %
výhled	2035	912 642 t CO <sub>2</sub>	- 50,0 %
výhled	2050	365 057 t CO <sub>2</sub>	- 80,0 %

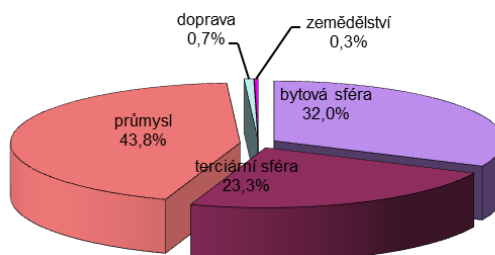


Graf ukazuje skutečnost, že stávajícím tempem poklesu produkce CO<sub>2</sub> v Plzni bude obtížné naplnit výhledové cíle stanovené pro roky 2030 až 2035, pokud by ČR přijala závazek v uvažované výši. V grafu je pro ilustraci uvedeno i výhledové snížení produkce skleníkových plynů, které je v EU plánováno do roku 2050. Toto období je již za horizontem prognóz nové Územní energetické koncepce města Plzně (řeší výhledy na 25 let, tedy do r. 2040), přesto bude nutné se na ambiciózní cíle dlouhodobě připravovat jak v oblasti technických řešení, tak i v oblasti změn návyků obyvatelstva v přístupu k nakládání s energií.

Místní samospráva může do značné míry ovlivnit výši spotřeby energie i skladbu paliv ve svých budovách a energetických zařízeních. Částečně může ovlivnit skladbu primárních paliv pro domácnosti, terciální sféru i vytápění průmyslových objektů (zásobovaných teplem s městské teplárny), ale prakticky nemá vliv na spotřebu energie pro technologická zařízení v průmyslu. V následujícím přehledu je pro informaci uvedeno rozdělení konečné spotřeby energie v Plzni na jednotlivé základní sféry (zemědělství je na území města zastoupeno minimálně, proto je přiřčeno k terciální sféře).

<b>Celková konečná spotřeba</b>	<b>rok 2013</b>
Bytová sféra	3 549 259 GJ
Terciální sféra + zemědělství	2 617 192 GJ
Průmysl	4 862 055 GJ

**Struktura spotřeby energie v Plzni  
za rok 2013**



## **ZÁVĚR**

Z výše uvedených údajů vyplývá, že pro dosažení těchto záměrů zejména v dlouhodobém výhledu bude nutná kombinace opatření ve smyslu:

- dalšího zvyšování energetické efektivity energetických zdrojů (např. zvyšováním účinnosti při výrobě energie v centrálních zdrojích a při její distribuci),
- snižování energetické náročnosti budov a spotřebičů (např. zateplováním stávajících budov, využívání moderní regulace vytápění a realizací nové výstavby v nízkoenergetickém standardu, resp. budov s téměř nulovou spotřebou),
- využívání bezemisních technologií a bezuhlíkových energetických zdrojů. Při současné technické úrovni to znamená postupný odklon od využívání fosilních paliv a jejich náhrada obnovitelnými zdroji energie, zejména ve formě malých, decentralizovaných výroben se spotřebou realizovanou převážně v místě vzniku, tedy s minimálními ztrátami (např. střešní fotovoltaické elektrárny).

**Při porovnání cílové hodnoty ČR snížit spotřebu primárních paliv o 9 % do r. 2020 oproti bázi, tedy průměru let 2009 až 2011, lze konstatovat, že město Plzeň této hodnoty dosáhlo již v r. 2013 s poklesem spotřeby o 9,9 %. Je pravděpodobné, že nastolený trend zvyšování energetické účinnosti bude v Plzni pokračovat. Ne zcela obdobná je ve městě situace ve vývoji produkce CO<sub>2</sub>. K r. 2013 je indikován pokles produkce CO<sub>2</sub> o 23,5 % ve srovnání s rokem 1990, přičemž cílová hodnota Evropské unie jako celku je snížení o 20 % k roku 2020. Takže již nyní můžeme konstatovat, že tento ukazatel je splněný. Při porovnání dlouhodobých výhledů na roky 2040 a 2050 se ale ukazuje, že, i přes dosahované energetické úspory, jich bude obtížné dosáhnout izolovaně v rozvíjející se městské a průmyslové aglomeraci, jako je Plzeň.**

Při neustále vzrůstajícím počtu lidí na planetě je nutné, aby výrazně klesala energetická spotřeba na jednotlivce (v ideálním případě tak, aby již dále nenarůstal celkový objem spotřeby energie na Zemi). To zcela jistě bude možné pouze za předpokladu změny myšlení a chování obyvatel v hospodářsky rozvinutých zemích. V rozvíjejících se ekonomikách Afriky, Asie či Jižní Ameriky zvyšování životní úrovně obyvatel bude spojeno s nárůstem spotřeby energie. Tato energie by ovšem měla být z převážné části získávána čistými technologiemi. Z globálního hlediska není řešením přenášet „špinavé“ technologie z Evropy či Severní Ameriky do těchto zemí, jak se dosud často děje.

Pro plnění dlouhodobých cílů (za horizontem ÚEKMP) proto bude muset svoji významnou úlohu sehrát věda, výzkum a vývoj nových principů získávání a využívání čisté energie. Reálné je např. zpětné využívání oxidu uhličitého (CO<sub>2</sub>) ze vzduchu, který ve speciálním reaktoru za vysokých teplot a

tlaků reaguje s vodou a vzniká tak využitelné kapalné palivo. To může být jeden ze způsobů, jak dosáhnout trvale udržitelné energetiky.

Dalším způsobem snižování dopadů energetiky na změny klimatu může teoreticky být i ukládání CO<sub>2</sub> z velkých energetických zdrojů (jako jsou elektrárny a teplárny) do podzemních zásobníků – vytěžených dolů apod., ochrana stávajících zelených ploch (lesů, luk apod., a z globálního hlediska především deštných pralesů) a ochrana oceánů, jejichž flora je největším spotřebitelem CO<sub>2</sub>. Město Plzeň z těchto možností může využít pouze jedinou, a to důsledně chránit svoji stávající městskou zeleň – parky, travnaté plochy, městské lesy i solitérní stromy, aleje apod., udržovat ji a dle možností i rozšiřovat. Vyčíslení přínosů zeleně, zejména listnatých stromů, na eliminaci produkce CO<sub>2</sub> je námětem na samostatný dokument.

V Plzni dne: 16. 8. 2015

Zpracoval: František Kůrka, OSI MMP

### **SEZNAM PŘÍLOH**

- Příloha č. 1 – Výňatek z Národního akčního plánu energetické účinnosti ČR - metodika
- Příloha č. 2 – Dosavadní vývoj celkové energetické spotřeby města Plzně
- Příloha č. 3 - Prognóza energetické spotřeby města Plzně dle závazků a cílů ČR nebo EU
- Příloha č. 4 - Vývoj produkce CO<sub>2</sub> z energetických zdrojů na území města
- Příloha č. 5 - Emisní faktory – výňatek z vyhl. č. 480/2012 Sb.



## Příloha č. 1 – Výňatek z dokumentu

# Národní akční plán energetické účinnosti ČR

dle čl. 24 odst. 2 směrnice Evropského parlamentu a Rady 2012/27/EU ze dne 25. října 2012 o energetické účinnosti

## 3.1 HORIZONTÁLNÍ OPATŘENÍ

### 3.1.1 SYSTÉMY POVINNÉHO ZVYŠOVÁNÍ ENERGETICKÉ ÚČINNOSTI A ALTERNATIVNÍ OPATŘENÍ

#### **Celkový cíl úspor**

V článku 7 stanovuje směrnice 2012/27/EU o energetické účinnosti (dále jen směrnice) závazný cíl v oblasti dosažení úspory na konečné spotřebě energie do roku 2020, odpovídající dosahovaným novým úsporám ve výši 1,5 % objemu ročního prodeje energie konečným zákazníkům.

Při výpočtu závazného cíle dle článku 7 se vycházelo z konečné spotřeby energie stanovené dle metodiky a výkazů, které zasílá každoročně Česká republika Mezinárodní energetické agentuře a Eurostatu. Statistická data konečné spotřeby energie byla použita za roky 2010, 2011 a 2012.

#### **Metodika výpočtu**

Od konečné spotřeby energie daného roku (2010, 2011, 2012) bylo odečteno neenergetické užití paliv a spotřeba v dopravě (kapalná, plynná paliva; elektřina spotřebovaná na trakci; uhlí do parních lokomotiv). Touto operací získáme „bázi“, od které je dále odečítána vlastní konečná spotřeba energie.

Neenergetickými látkami se rozumí produkty, pocházející přímo z neenergetických pochodů zušlechťování paliv, určené svou povahou k účelům jiným než energetickým (vyskytují se při vysokotepebné karbonizaci uhlí v koksovárnách, tlakovém zplyňování a při výrobě kapalných paliv), dále neenergetické ropné výrobky jako parafín, bitumeny, mazadla a vosky a plynový olej a motorová nafta (těžký destilát používaný jako surovina v petrochemickém průmyslu). Na neenergetické užití se pak používá především ropa a ropné produkty, ale např. i uhelné dehty jako základní surovina v petrochemickém průmyslu.

Mezi vlastní spotřebu je zařazena:

- Spotřeba vlastní biomasy především v domácnostech (zahrada, les)
- Vlastní dřevní odpad na pilách, vlastní celulózové výluhy apod. jako vsázka pro vlastní výrobu elektřiny a tepla
- Energie ze solárních kolektorů
- Energie prostředí z tepelných čerpadel
- Bioplyn pro výrobu energie pro vlastní spotřebu (zemědělské podniky, čističky odpadních vod)

- Odpady pro výrobu energie pro vlastní spotřebu
- Koks, koksárenský, vysokopecní a konvertorový plyn vyrobený a spotřebovaný ve vlastním podniku
- Uhlí vytěžené ve vlastním ložisku a spotřebované pro výrobu energie pro vlastní spotřebu
- Ostatní výše nejmenovaná paliva a energie analogicky využitá

Takto jsme získaly očištěnou konečnou spotřebu prodaných paliv a energií v letech 2009 až 2011. Z této očištěné konečné spotřeby byl dále vypočítán tříletý průměr. Z tohoto průměru byla vypočítána úspora ve výši 1,5 % ročně.

Doprava nebyla do výpočtu cíle zahrnuta, jelikož Česká republika neplánuje tento sektor ve větší míře zahrnout mezi sektory, v nichž se budou realizovat úsporná opatření k naplnění cíle čl. 7, vzhledem k potenciálu úspor v dopravě a vzhledem k povinnostem zvyšovat efektivitu, které pro dopravu vyplývají ze stávající či připravované legislativy.

---

*Poznámka:*

*v aktualizované verzi 1 tohoto dokumentu z února 2016 došlo k určitým drobným úpravám textu, ale metodika výpočtu zůstala stejná. Navíc byly uplatněny výjimky pro snížení báze v maximální povolené míře 25 %.*

## Příloha č. 2 - Dosavadní vývoj celkové energetické spotřeby na území města Plzně

rok	teplo z CZT	TP ve zdrojích CZT	TP - ostatní	ZP	KP + LPG	EL.EN spotřeba	EL.EN výroba	EL.EN. Saldo	OZE + ALT.P.	celkem	Poznámky
	GJ	GJ <sub>p</sub>	GJ <sub>p</sub>	GJ <sub>p</sub>	GJ <sub>p</sub>	GJ	GJ	GJ	GJ <sub>p</sub>		
2000	4 682 238	14 900 503	567 259	4 703 020	443 684	2 532 326	2 636 476	-104 150	93 591	20 708 057	
2001	5 418 800	21 487 703	492 262	4 840 583	***	2 639 794	***	***	0	26 820 548	
2002	5 247 984	20 069 263	188 721	5 777 752	234 108	2 650 763	4 077 170	-1 426 407	63 132	26 332 976	rozšíření města o Malesice a Lhotu
2003	5 003 316	19 602 453	187 425	4 234 244	178 899	2 811 600	3 776 166	-964 566	121 583	24 324 604	
2004	4 836 335	17 807 609	148 244	4 870 721	176 273	2 921 641	3 831 673	-910 032	386 331	23 389 178	
2005	4 866 699	18 389 349	138 178	4 657 082	103 366	3 203 000	4 062 684	-859 684	348 901	23 636 876	
2006	4 741 180	17 316 749	161 306	3 930 181	79 496	3 484 256	3 930 802	-446 546	471 867	21 959 599	
2007	4 286 315	16 463 706	160 778	5 352 264	62 335	3 496 918	3 807 156	-310 238	749 506	22 788 589	
2008	4 414 129	14 439 903	158 485	4 386 672	43 663	3 608 910	3 383 260	225 650	1 108 637	20 137 360	
2009	4 232 242	13 639 441	156 402	3 964 349	22 468	3 151 390	3 343 730	-192 340	1 643 369	19 426 029	
2010	4 375 207	13 339 219	156 326	4 185 788	29 235	3 391 456	2 827 066	564 390	2 757 339	20 467 907	
2011	3 725 181	12 269 929	156 070	4 471 465	31 763	3 367 980	3 633 958	-265 978	3 389 098	20 318 325	
2012	3 786 753	11 575 472	163 837	3 845 386	28 942	3 157 060	3 615 404	-458 344	3 401 808	19 015 445	
2013	3 860 154	11 523 531	163 835	4 059 015	2 969	3 276 695	3 374 737	-98 042	3 397 752	19 147 102	

### Příloha č. 3 - Prognóza energetické spotřeby města Plzně dle závazků a cílů ČR nebo EU

rok	TP ve zdrojích CZT	TP - ostatní	ZP	KP + LPG	celkem	Poznámky
	G <sub>p</sub>	G <sub>p</sub>	G <sub>p</sub>	G <sub>p</sub>		
2009	13 639 441	156 402	3 964 349	22 468	17 782 660	
2010	13 339 219	156 326	4 185 788	29 235	17 710 568	
2011	12 269 929	156 070	4 471 465	31 763	16 929 227	
<b>průměr let 2009 ÷ 2011</b>	<b>13 082 863</b>	<b>156 266</b>	<b>4 207 201</b>	<b>27 822</b>	<b>17 474 152</b>	báze - referenční hodnota pro vyhodnocování energ.efektivity = 100%
2012	11 575 472	163 837	3 845 386	28 942	15 613 637	<b>89,4 % pokles o 10,6 %</b>
2013	11 523 531	163 835	4 059 015	2 969	15 749 350	<b>90,1 % pokles o 9,9 %</b> pokles o <b>1 724 802</b> G <sub>p</sub>

Výhled zvyšování energetické efektivity v Plzni (snižování spotřeby primárních paliv)		G <sub>p</sub>
2014	předpokládaná úroveň energetické spotřeby primárních paliv	15 574 608
2015		15 399 867
2016		15 181 440
2017		14 963 013
2018		14 700 901
2019		14 438 789
2020		14 176 676

výhled 2035	výpočet proveden za předpokladu průměrného snižování spotřeby energie o 1,5 % za rok	10 244 992
-------------	--	------------

plán v % na úrovni ČR / úspora v Plzni			
	1 %	174 742	G <sub>p</sub>
	1 %	174 742	G <sub>p</sub>
	1,25 %	218 427	G <sub>p</sub>
	1,25 %	218 427	G <sub>p</sub>
	1,5 %	262 112	G <sub>p</sub>
	1,5 %	262 112	G <sub>p</sub>
	1,5 %	262 112	G <sub>p</sub>
<b>CELKEM</b>	<b>9 %</b>	<b>1 572 674</b>	<b>G<sub>p</sub></b>
	22,5 %	3 931 684	G <sub>p</sub>

### Příloha č. 4 - Vývoj produkce CO<sub>2</sub> z energetických zdrojů na území města

emisní faktor	t CO <sub>2</sub> / GJ <sub>p</sub>	0,100	0,100	0,056	0,075	0,000
---------------	-------------------------------------	-------	-------	-------	-------	-------

rok	jednotky	TP ve zdrojích CZT	TP - ostatní	ZP	KP + LPG	OZE + ALT.P.	celkem	Poznámky
1990	GJ <sub>p</sub>	13 461 000	3 319 200	2 390 400	446 400	0	19 617 000	v r. 1990 se jednalo o spotřebu svítiplynu
<b>CO<sub>2</sub> 1990</b>	<b>t CO<sub>2</sub></b>	<b>1 346 100</b>	<b>331 920</b>	<b>113 783</b>	<b>33 480</b>	<b>0</b>	<b>1 825 283</b>	<b>referenční hodnota pro vyhodnocování produkce CO<sub>2</sub> = 100%</b>
průměr let 2009 ÷ 2011	GJ <sub>p</sub>	13 082 863	156 266	4 207 201	27 822	2 596 602	20 070 754	
<b>CO<sub>2</sub> z průměru</b>	<b>t CO<sub>2</sub></b>	<b>1 308 286</b>	<b>15 627</b>	<b>235 603</b>	<b>2 087</b>	<b>0</b>	<b>1 561 603</b>	<b>85,6 %</b> pokles produkce CO <sub>2</sub> : <b>-14,4 %</b>
2012	GJ <sub>p</sub>	11 575 472	163 837	3 845 386	28 942	3 401 808	19 015 445	
2013	GJ <sub>p</sub>	11 523 531	163 835	4 059 015	2 969	3 397 752	19 147 102	
<b>CO<sub>2</sub> 2013</b>	<b>t CO<sub>2</sub></b>	<b>1 152 353</b>	<b>16 384</b>	<b>227 305</b>	<b>223</b>	<b>0</b>	<b>1 396 264</b>	<b>76,5 %</b> pokles produkce CO <sub>2</sub> : <b>-23,5 %</b>

Výhled snižování produkce CO <sub>2</sub> v Plzni					t CO <sub>2</sub>	Úroveň předpokládané produkce ve srovnání s referenční hodnotou
<b>CO<sub>2</sub> 2020</b>	<b>t CO<sub>2</sub></b>	snížení o	20	% oproti roku 1990	<b>1 460 226</b>	<b>80,0 %</b>
<b>CO<sub>2</sub> 2030</b>	<b>t CO<sub>2</sub></b>	snížení o	40	% oproti roku 1990	<b>1 095 170</b>	<b>60,0 %</b>
<b>CO<sub>2</sub> 2035</b>	<b>t CO<sub>2</sub></b>	snížení o	50	% oproti roku 1990	<b>912 642</b>	<b>50,0 %</b>
<b>CO<sub>2</sub> 2050</b>	<b>t CO<sub>2</sub></b>	snížení o	80	% oproti roku 1990	<b>365 057</b>	<b>20,0 %</b>

Výpočet rozdílu emisí znečišťujících látek (emisní faktory)**1. Výpočet emisí CO<sub>2</sub>**

Emisní faktory uhlíku uvádí množství uhlíku, respektive oxidu uhličitého, připadajícího na jednotku energie ve spalovaném palivu. Emisní faktory uhlíku jsou definovány buď jako všeobecné nebo místně specifické.

## 1.1. Všeobecné emisní faktory oxidu uhličitého

Hnědé uhlí	0,36 t CO <sub>2</sub> /MWh výhřevnosti paliva
Černé uhlí	0,33 t CO <sub>2</sub> /MWh výhřevnosti paliva
TTO	0,27 t CO <sub>2</sub> /MWh výhřevnosti paliva
LTO	0,26 t CO <sub>2</sub> /MWh výhřevnosti paliva
Zemní plyn	0,20 t CO <sub>2</sub> /MWh výhřevnosti paliva
Biomasa	0 t CO <sub>2</sub> /MWh výhřevnosti paliva
Elektřina	1,17 t CO <sub>2</sub> /MWh elektřiny

## Přepočtení emisních faktorů na GJp - hodnoty použité při výpočtech

palivo	t CO <sub>2</sub> /MWh výhřevnosti paliva	t CO <sub>2</sub> /GJp
HU	0,36	0,100
ČU	0,33	0,092
TTO	0,27	0,075
LTO	0,26	0,072
ZP	0,2	0,056
biomasa	0	0,000
elektřina	1,17	0,325