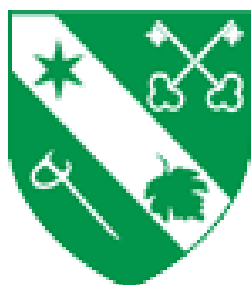


ÚZEMNÍ ENERGETICKÁ KONCEPCE MĚSTA ÚJEZD U BRNA



Evropská unie
Evropský sociální fond
Operační program Zaměstnanost

Praha 31.5.2019

Zpracoval:

Done, s.r.o.

Sídlo:

Antala Staška 1859/34

140 00 Praha 4

Česká republika

Kancelář:

Flájská 2

110 00 Praha 10

Česká republika

Zákazník:

Město Újezd u Brna

Komenského 107/1

664 53 Újezd u Brna

Obsah

1. PREAMBULE	6
2. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE	6
2.1. OBJEDNATEL.....	6
2.2. ZHOTOVITEL.....	6
3. ÚVOD	7
4. ROZBOR TRENDŮ VÝVOJE POPTÁVKY PO ENERGII	10
4.1. ANALÝZA ÚZEMÍ.....	10
4.1.1. <i>Základní popis území</i>	10
4.1.2. <i>Demografické údaje</i>	12
4.1.3. <i>Sídelní struktura území</i>	15
4.1.4. <i>Výhled vývoje sídelní struktury</i>	16
4.1.5. <i>Geografické údaje</i>	16
4.1.6. <i>Klimatické údaje</i>	17
4.2. ANALÝZA SYSTÉMŮ SPOTŘEBY PALIV A ENERGIE	21
4.2.1. <i>Sektor bydlení v obci Újezd u Brna</i>	21
4.2.2. <i>Veřejný sektor v obci Újezd u Brna</i>	25
4.2.3. <i>Podnikatelský sektor</i>	27
5. ROZBOR MOŽNÝCH ZDROJŮ A ZPŮSOBŮ NAKLÁDÁNÍ S ENERGII	28
5.1. ELEKTRICKÁ ENERGIE.....	28
5.1.1. <i>Výroba elektrické energie</i>	30
5.1.2. <i>Spotřeba elektrické energie</i>	30
5.2. TEPELNÁ ENERGIE	30
5.2.1. <i>Popis soustavy zásobování tepelnou energií</i>	30
5.2.2. <i>Bilance spotřeby paliv</i>	30
5.2.3. <i>Dodávka tepla dle úrovně předání tepelné energie</i>	31
5.2.4. <i>Ceny tepelné energie</i>	32
5.2.5. <i>Vývoj cen tepelné energie</i>	33
5.3. LOKÁLNÍ VYTÁPĚNÍ V SEKTORU DOMÁCNOSTÍ	33
5.3.1. <i>Prognóza vývoje spotřeby paliv v systémech zásobování teplem</i>	34
5.4. ZEMNÍ PLYN.....	35
5.4.1. <i>Vývoj spotřeby zemního plynu a počtu odběrných míst</i>	35

5.4.2.	<i>Stav a rozvoj plynárenské soustavy</i>	38
5.4.3.	<i>Analýza rozvoje plynofikace sídel</i>	38
5.5.	SPOTŘEBA PRIMÁRNÍCH PALIV A ENERGIE	39
5.6.	KOMBINOVANÁ VÝROBA ELEKTŘINY A TEPLA.....	42
5.7.	EMISE A IMISE ZNEČIŠŤUJÍCÍCH LÁTEK A EMISE SKLENÍKOVÝCH PLYNŮ.....	46
5.7.1.	<i>Emise znečišťujících látek a skleníkových plynů</i>	46
5.7.2.	<i>Imise znečišťujících látek</i>	48
5.8.	BEZPEČNOST A SPOLEHLIVOST ZÁSOBOVÁNÍ ENERGII.....	48
5.8.1.	<i>Bezpečnost a spolehlivost zásobování elektrickou energií</i>	48
5.8.2.	<i>Bezpečnost a spolehlivost zásobování zemním plynem</i>	51
5.8.3.	<i>Bezpečnost a spolehlivost zásobování teplem</i>	51
5.8.4.	<i>Bezpečnost a spolehlivost zásobování ostatními palivy</i>	53
5.8.5.	<i>Souhrn</i>	53
5.9.	PROVOZY OSTROVŮ V ELEKTRIZAČNÍ SOUSTAVĚ	53
5.10.	ENERGETICKÝ MANAGEMENT	54
5.11.	SOUHRNNÁ ENERGETICKÁ BILANCE.....	54
5.11.1.	<i>Zdrojová část</i>	54
5.11.2.	<i>Spotřební část</i>	55
6.	HODNOCENÍ VYUŽITELNOSTI OBNOVITELNÝCH ZDROJŮ ENERGIE	57
6.1.	VYUŽITÍ OBNOVITELNÝCH ZDROJŮ ENERGIE	58
6.1.1.	<i>Energie slunečního záření</i>	59
6.1.2.	<i>Současný stav a možnosti rozvoje na území obce</i>	63
6.1.3.	<i>Energie vody</i>	64
6.1.4.	<i>Energie větru</i>	65
6.1.5.	<i>Energie prostředí (půdy, vzduchu a vody)</i>	67
6.1.6.	<i>Geotermální energie</i>	69
6.1.7.	<i>Biomasa</i>	70
6.2.	VYUŽITÍ DRUHOTNÝCH ZDROJŮ ENERGIE	72
6.2.1.	<i>Současný stav a možnosti využití na území města</i>	72
6.3.	VYUŽITÍ ODPADŮ	72
6.4.	ZHODNOCENÍ VYUŽITELNOSTI OBNOVITELNÝCH ZDROJŮ ENERGIE.....	73
7.	HODNOCENÍ EKONOMICKY VYUŽITELNÝCH ÚSPOR.....	74
7.1.	STANOVENÍ TECHNICKÉHO POTENCIÁLU ÚSPOR ENERGIE V JEDNOTLIVÝCH SEKTORECH	75
7.1.1.	<i>Domácnosti</i>	75
7.1.1.1.	<i>Souhrn potenciálu využitelných úspor v sektoru domácností</i>	80
7.1.2.	<i>Terciární sektor</i>	81
7.1.2.1.	<i>Souhrn potenciálu využitelných úspor v terciárním sektoru</i>	83

7.1.3.	<i>Podnikatelský sektor</i>	83
7.1.3.1.	<i>Souhrn potenciálu využitelných úspor v podnikatelském sektoru</i>	84
7.1.4.	<i>Souhrn potenciálu využitelných úspor</i>	85
8.	ZÁKLADNÍ CÍLE	86
9.	NÁSTROJE PRO DOSAŽENÍ STANOVENÝCH CÍLŮ	88
9.1.	HLAVNÍ NÁSTROJE REALIZACE CÍLŮ ÚEK PRO JEDNOTLIVÉ CÍLOVÉ SKUPINY	88
9.1.1.	<i>Obyvatelstvo</i>	88
9.1.2.	<i>Služby a drobné podnikání, veřejné služby</i>	89
9.1.3.	<i>Průmysl</i>	90
9.1.4.	<i>Energetické společnosti</i>	91
9.1.5.	<i>Doprava</i>	91
10.	ŘEŠENÍ SYSTÉMU NAKLÁDÁNÍ S ENERGIÍ	92
10.1.	DEFINICE VARIANT	92
10.2.	VARIANTA Č. 1 - UMÍRNĚNÝ SCÉNÁŘ.....	94
10.3.	VARIANTA Č. 2 – AKCEPTAČNÍ SCÉNÁŘ.....	96
10.4.	VARIANTA Č. 3 – NÍZKOUHLÍKOVÝ SCÉNÁŘ	98
10.5.	ENERGETICKÁ BILANCE VARIANT	100
10.5.1.	<i>Varianta 1 – Umírněný scénář</i>	100
10.5.2.	<i>Varianta 2 – Akceptační scénář</i>	100
10.5.3.	<i>Varianta 3 – Nízkouhlíkový scénář</i>	100
10.6.	INVESTIČNÍ A PROVOZNÍ NÁKLADY JEDNOTLIVÝCH VARIANT	102
10.7.	DOPADY NA ÚČINNOST UŽITÍ ENERGIE A MNOŽSTVÍ ENERGETICKÝCH ÚSPOR JEDNOTLIVÝCH VARIANT	104
10.8.	POŽADAVKY NA OCHRANU ZEMĚDĚLSKÉHO PŮDNÍHO FONDU JEDNOTLIVÝCH VARIANT	105
10.9.	DOPADY NA EMISE ZNEČIŠŤUJÍCÍCH LÁTEK A CO ₂ A KVALITU OVZDUŠÍ	106
11.	VYHODNOCENÍ VARIANT	107
11.1.	VÝBĚR DÍLČÍCH ROZHODOVACÍCH KRITÉRIÍ	107
11.2.	ANALÝZA RIZIK JEDNOTLIVÝCH VARIANT.....	108
11.3.	MULTIKRITERIÁLNÍ HODNOCENÍ	109
11.4.	KVANTIFIKACE EKONOMICKÝCH CÍLŮ.....	112
11.5.	STANOVENÍ POŘADÍ VÝHODNOSTI JEDNOTLIVÝCH VARIANT	113
11.6.	VÝBĚR DOPORUČENÉ VARIANTY.....	113
11.7.	VÝSTUPY DOPORUČENÉ VARIANTY.....	113
11.7.1.	<i>Primární energetické zdroje</i>	114
11.7.2.	<i>Spotřeba elektrické energie</i>	114
11.7.3.	<i>Soustava zásobování teplem</i>	115
11.7.4.	<i>Spotřeba zemního plynu</i>	115

11.7.5.	Obnovitelné a druhotné zdroje energie.....	115
11.7.6.	Energetické úspory	115
11.7.7.	Emise a imise znečišťujících látek a emise CO2.....	116
11.7.8.	Bezpečnost a spolehlivost zásobování energií.....	116
11.7.9.	Rozvoj inteligentních sítí	116
11.7.10.	Provozy ostrovů v elektrizační soustavě.....	117
11.7.11.	Rozvoj energetické infrastruktury.....	117
11.7.12.	Využití alternativních paliv v dopravě.....	117
11.7.13.	Energetický management obce Újezd u Brna.....	117
11.7.14.	Postup zavádění energetického managementu	118
11.7.15.	Nástroje realizace ÚEK Města Újezd u Brna	126
11.7.16.	Využití obnovitelných zdrojů energie.....	127
11.7.17.	Zajištění spolehlivosti dodávek energie	128
11.7.18.	Opatření k zajištění vzdělávání a propagace hospodárného užití energie.....	129
11.7.19.	Hlavní nástroje realizace cílů ÚEK pro jednotlivé cílové skupiny.....	129
11.7.20.	Zpracování akčního plánu energetiky	132
12.	SEZNAM ZKRATEK A POUŽITÝCH ODBORNÝCH ZDROJŮ.....	132
12.1.	SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK.....	132
12.2.	SEZNAM POUŽITÝCH ODBORNÝCH ZDROJŮ	134

Přílohy:

č. 1: AKČNÍ PLÁN VYUŽITELNÉ ENERGETIKY MĚSTA ÚJEZD U BRNA

1. Preambule

Územní energetická koncepce města Újezd u Brna byla vytvořena v rámci řešení projektu „SMART MĚSTO – Újezd u Brna“, reg. č. CZ.03.4.74/0.0/0.0/16-033/0002996.



Evropská unie
Evropský sociální fond
Operační program Zaměstnanost

2. Identifikační údaje

2.1. Objednatel

Objednatel	Město Újezd u Brna
Ulice a č. p./č. o.	Komenského 107
PSČ	664 53
Město	Újezd u Brna
Statutární orgán	Ing. Marie Kozáková – starostka
IČ:	002827218
DIČ:	CZ002827218
Kontaktní osoba	Ing. Marie Kozáková
Telefon	+420 544 224 218
E-mail	starosta@ujezdubrna.cz

2.2. Zhotovitel

Zhotovitel	DONE, s.r.o.
Ulice a č. p./č. o.	Antala Staška 1859/34
PSČ	140 00
Město	Praha 4
Statutární orgán	Ing. Vladimír Kopřiva – jednatel
Kancelář a korespondenční adresa	Flájská 2, 100 00 Praha 10
IČ:	26147254
DIČ:	CZ26147254
Kontaktní osoba	Ing. Vladimír Kopřiva
Telefon	+420 602 181 094
E-mail	vkopriva@done.cz

3. Úvod

Město Újezd u Brna nemá v současné době vypracovanou Územní energetickou koncepci (dále též ÚEK). Vzhledem k faktu, že územní energetická koncepce je zásadním dokumentem pro rozvoj obce v oblasti hospodaření energií, bylo zastupitelstvem obce rozhodnuto o pořízení toho významného koncepčního dokumentu (usnesení zastupitelstva č. 557/27/2017).

Územní energetická koncepce je legislativně definována v zákoně 406/2000 Sb. o hospodaření energií v platném znění, a to konkrétně v §4, odst. (1) takto:

„Územní energetická koncepce stanoví cíle a zásady nakládání s energií na území kraje, hlavního města Prahy, jeho městských částí nebo obce. Územní energetická koncepce vytváří podmínky pro hospodárné nakládání s energií v souladu s potřebami hospodářského a společenského rozvoje včetně ochrany životního prostředí a šetrného nakládání s přírodními zdroji energie. Územní energetická koncepce obsahuje vymezené a předpokládané plochy nebo koridory pro veřejně prospěšné stavby pro rozvoj energetického hospodářství, přitom zohledňuje potenciál využití systémů účinného vytápění a chlazení, zejména pokud využívají vysokoúčinnou kombinovanou výrobu elektřiny a tepla, a vytápění a chlazení využívající obnovitelné zdroje energie tam, kde je to vhodné. Součástí územní energetické koncepce je vyhodnocení ukazatelů bezpečnosti, konkurenceschopnosti a udržitelnosti nakládání s energií. Územní energetická koncepce se zpracovává na období 25 let a vychází ze státní energetické koncepce.“

Územní energetická koncepce v širších územních souvislostech řešeného území zpřesňuje a rozvíjí cíle státní energetické koncepce a určuje strategii pro jejich naplňování a je též podkladem pro zpracování zásad územního rozvoje nebo územního plán.

V případě této Územní energetické koncepce města Újezd u Brna (tedy ÚEK zpracovaná obcí) je též důležité zmínit odstavce (5) výše uvedeného paragrafu, který zní takto:

„Územní energetickou koncepcí může, pokud se nejedná o povinnost podle odstavce 3 1, přijmout obec pro svůj územní obvod nebo jeho část nebo městská část hlavního města Prahy. Územní energetická koncepce přijatá obcí musí být v souladu s územní energetickou koncepcí přijatou krajem nebo hlavním městem Prahou.“

Tato Územní energetická koncepce města Újezd u Brna tedy dle platné legislativy musí být v souladu s územní energetickou koncepcí kraje – tedy v souladu s Územní energetickou koncepcí Jihomoravského kraje. Jak bylo uvedeno výše, koncepce se zpracovává na období následujících 25 let. Jako výchozí rok byl stanoven rok 2017, a koncepce je tedy zpracována s predikcí do roku 2042.

Samotný obsah územní energetické koncepce je stanoven samostatným prováděcím předpisem, a to nařízením vlády 232/20015 Sb. o státní energetické koncepci a o územní energetické koncepci. Tento prováděcí předpis stanovuje obsah územní energetické koncepce takto:

¹ „Územní energetickou koncepcí jsou povinni přijmout na vlastní náklady pro svůj územní obvod, kraj a hlavní město Praha.“ – zákon č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií v platném znění, §4, odst. (3),

1. Rozbor trendů vývoje poptávky po energii, jehož součástí je:

- analýza území shromažďující údaje o počtu obyvatel a sídelní struktuře včetně výhledu, dále geografické a klimatické údaje, na základě, kterých je možno provádět technické výpočty a analyzovat možnosti výroby a rozsah spotřeby energie, a
- analýza systémů spotřeby paliv a energie a jejich nároků v dalších letech, jejímž cílem je určit strukturální rozdělení systémů spotřeby paliv a energie v členění na sektor bydlení, veřejný sektor a podnikatelský sektor a provést kvantifikaci jejich energetické náročnosti,

2. Rozbor možných zdrojů a způsobů nakládání s energií, jehož součástí je:

- analýza dostupnosti paliv a energie, jejímž cílem je určit strukturální rozdělení užitých fosilních paliv a obnovitelných a druhotných zdrojů energie a stanovit jejich podíl a dostupnost při zásobování řešeného územního obvodu,

3. Hodnocení využitelnosti obnovitelných zdrojů energie, jehož součástí je:

- stanovení technického potenciálu obnovitelných zdrojů energie s ohledem na požadavky stanovené právními předpisy a analýza možností jejich využití zaměřená na regionální a místní cíle a na snížení ekologické zátěže a,
- analýza možností využití druhotných energetických zdrojů na dotčeném území,

4. Hodnocení ekonomicky využitelných úspor, jehož součástí je:

- stanovení technického potenciálu úspor energie a možností jejich realizace u systémů spotřeby v sektoru bydlení, veřejném a podnikatelském sektoru a
- stanovení technického potenciálu úspor energie a možností jejich realizace u systémů výroby a distribuce energie,

5. Stanovení základních cílů v rámci:

- provozování a rozvoje soustav zásobování tepelnou energií,
- realizace energetických úspor,
- využívání obnovitelných a druhotných zdrojů energie včetně energetického využívání odpadů,
- výroby elektřiny z kombinované výroby elektřiny a tepla,
- snižování emisí znečišťujících látek a skleníkových plynů,
- rozvoje energetické infrastruktury,
- provozu částí elektrizační soustavy, které jsou odpojeny od zbytku propojené soustavy, ale zůstávají pod napětím,
- rozvoje elektrických sítí, které jsou schopny efektivně propojit chování a akce výrobce, spotřebitele nebo spotřebitele s vlastní výrobou k zajištění ekonomicky efektivní a udržitelné energetické soustavy provozované s malými ztrátami a vysokou spolehlivostí dodávky a bezpečnosti a
- využití alternativních paliv v dopravě.

6. Stanovení nástrojů pro dosažení stanovených cílů

7. Řešení systému nakládání s energií, jehož součástí je:

- návrh ekonomicky efektivního zabezpečení pokrytí energetických potřeb dotčeného územního obvodu při respektování státní energetické koncepce, regionálních programů, dalších strategických dokumentů a regionálních omezujících podmínek s ohledem na spolehlivost dodávek jednotlivých forem energie a
- vymezení variant technického řešení rozvoje systému zásobování dotčeného území energií vedoucích k uspokojení požadavků stanovených předpokládaným vývojem poptávky po energii v rámci řešeného územního obvodu, vyčíslení jejich účinků a nároků a jejich vyhodnocení.

8. U jednotlivých variant technického řešení se určí:

- energetická bilance nového stavu,
- investiční náklady vyvolané navrženým technickým řešením,
- provozní náklady systému zásobování energií,
- dopady na účinnost užití energie a množství energetických úspor,
- požadavky na ochranu zemědělského půdního fondu ve vztahu k výstavbě energetické infrastruktury a energetických zařízení a
- dopady na emise znečišťujících látek a CO₂ a na kvalitu ovzduší.

9. Vyhodnocení variant technického řešení zahrnuje

- výběr dílčích rozhodovacích kritérií, který vychází z cílů státní energetické koncepce a z cílů pořizovatele územní energetické koncepce,
- analýzu rizika s cílem vyhodnocení míry rizika spojeného s realizací jednotlivých variant pro rozvoj systému zásobování dotčeného území energií,
- hodnocení, které se přednostně provádí na základě metod hodnocení prováděného podle většího počtu různorodých parametrů a na bázi analýzy rizika,
- kvantifikaci ekonomických cílů pomocí kritérií ekonomické efektivity zahrnujících systémový přístup a použití ekonomického hodnocení, které zohledňuje časovou hodnotu peněz a toky nákladů vyvolaných realizací a provozem hodnocené varianty řešení,
- stanovení pořadí výhodnosti jednotlivých variant, které se provádí z hlediska nejvyššího stupně efektivity dosažení stanovených cílů pro rozvoj systému zásobování dotčeného území energií za účelem doporučení nejvhodnější varianty, a
- výběr doporučené varianty budoucího způsobu výroby, distribuce a využití energie v rámci řešeného územního obvodu pomocí více kritérií respektujících zejména ekonomické cíle.

Celá Územní energetická koncepce města Újezd u Brna byla zpracována postupně, celkem ve dvou etapách. Jednotlivé etapy obsahovaly výše uvedené body takto:

• ETAPA 1:

- rozbor trendů vývoje poptávky po energii,
- rozbor možných zdrojů a způsobů nakládání s energií,
- hodnocení využitelnosti obnovitelných zdrojů energie,

- hodnocení ekonomicky využitelných úspor,
- stanovení základních cílů,
- stanovení nástrojů pro dosažení stanovených cílů.

- **ETAPA 2:**

- řešení systému nakládání s energií,
- vymezení variant technického řešení,
- vyhodnocení variant technického řešení.
- Zpracování finálního čistopisu Územní energetické koncepce města Újezd u Brna
- Akční plán ÚEK města Újezd u Brna

Pro zpracování územní energetické koncepce bylo využito podkladů definovaných v příloze č. 2 k nařízení vlády 232/2015 Sb. o státní energetické koncepci a o územní energetické koncepci.

4. ROZBOR TRENDŮ VÝVOJE POPTÁVKY PO ENERGII

4.1. Analýza území

4.1.1. Základní popis území

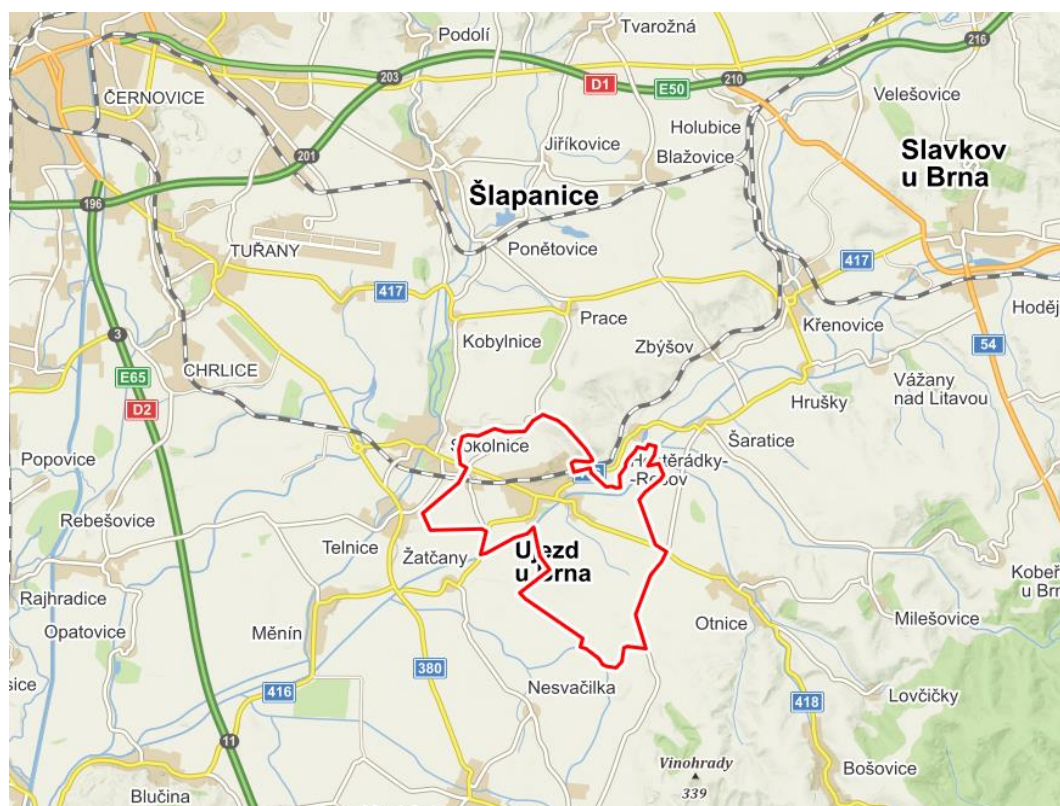
Újezd u Brna (LAU CZ0643 584045) je město v okrese Brno-venkov (LAU 1 CZ0643) v Jihomoravském kraji (NUTS 3 CZ064). Obec s rozšířenou působností a pověřenou obcí jsou Šlapanice. Město Újezd u Brna se rozkládá na jednom katastrálním území – Újezd u Brna.

Město leží v Dyjsko-svrateckém úvalu, asi 15 km jihovýchodně od Brna. První písemná zmínka o sídle pochází z roku 1131 (tehdejší název Újezdec), na městys byl povýšen v roce 1909 a městem se stal 14. prosince 2005. Moderní Újezd u Brna vznikl k 17. červnu 1950 sloučením dosavadních obcí Újezdu, Šternova a Rychmanova. Současný název Újezd u Brna pak sloučená obec získala roku 1952, přičemž zároveň byly jako část obce zrušeny její tři části.

Celková rozloha města Újezd u Brna činí 13,07 km² tj. 0,9% rozlohy okresu Brno - venkov a necelých 0,1% rozlohy Jihomoravského kraje. Počet obyvatel města, dle údajů Českého statistického úřadu k datu 1.1.2019, dosáhl hodnoty 3 368 obyvatel. Průměrná hustota obyvatelstva činí 258 obyvatel/km² a výrazně převyšuje průměrnou hustotu okresu Brno – venkov (148 obyvatel / km²) i Jihomoravského kraje (168 obyvatel / km²).



Obr. 1: Mapa Jihomoravského kraje (https://cs.wikipedia.org/wiki/Jihomoravský_kraj)



Obr. 2: Mapa města Újezd u Brna (zdroj: [http // . Mapy.cz](http://.Mapy.cz))



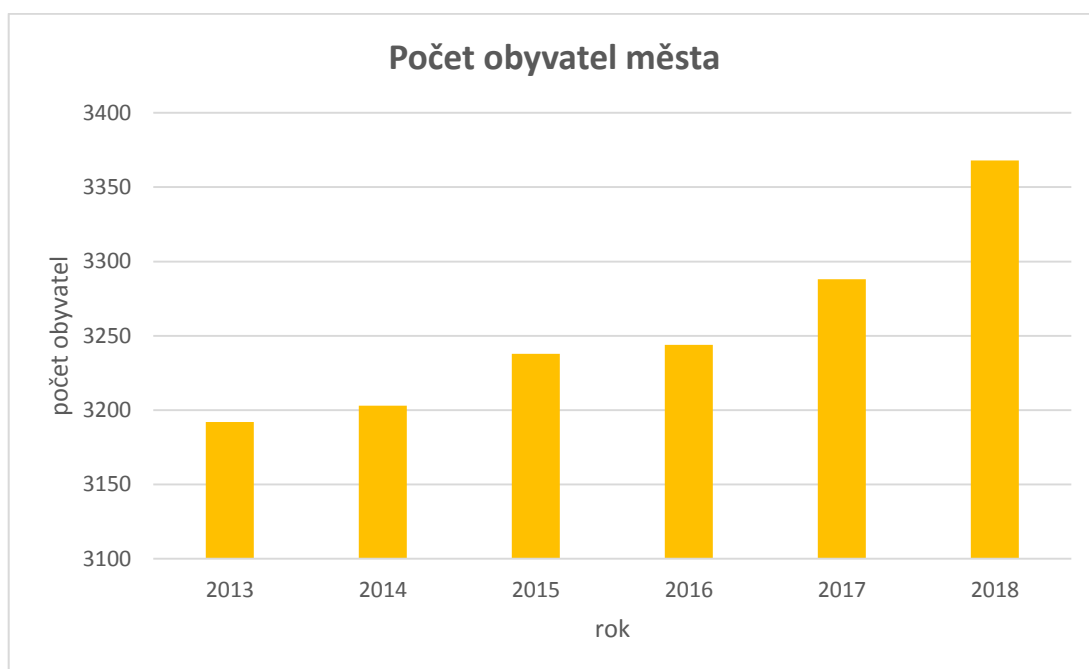
Obr.3: Letecké snímky města (zdroj: www.ujezdubrna.cz/zivot-ve-meste/o-meste/letecke-snimky-mesta/)

4.1.2. Demografické údaje

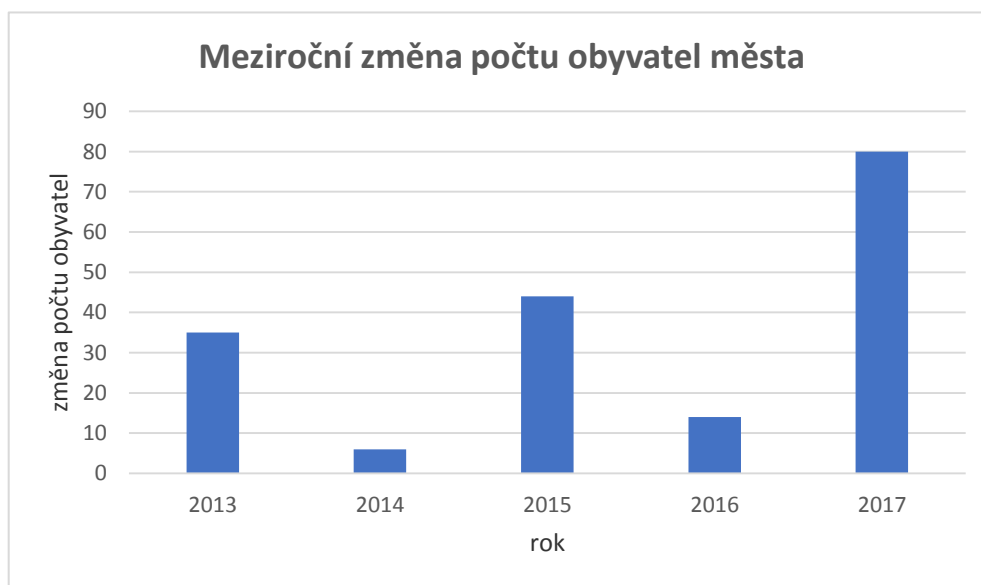
Celkový počet obyvatel města Újezd u Brna k 1.1.2019 3368 obyvatel. Oproti roku 2013 se jedná o nárůst o 179 obyvatel, tedy o 5,6 %. Nejvyšší přírůstky byly zaznamenány letech 2014,2016 a 2018. Vývoj počtu obyvatel v obci v jednotlivých letech je uveden v tabulce 1 a graficky znázorněn v grafu 1.

Tab. 1: Vývoj počtu obyvatel v obci Újezd u Brna v letech 2013 – 2018

Položka	Jednotka	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2013 až 2018
Počet obyvatel	[obyvatel]	3192	3203	3238	3244	3288	3368	-
Změna proti předchozímu roku	[obyvatel]	-	35	6	44	14	80	179
Změna proti předchozímu roku	[%]	-	1,10%	0,19%	1,36%	0,43%	2,43%	5,61%



Graf 1: Vývoj počtu obyvatel v letech 2013 – 2018

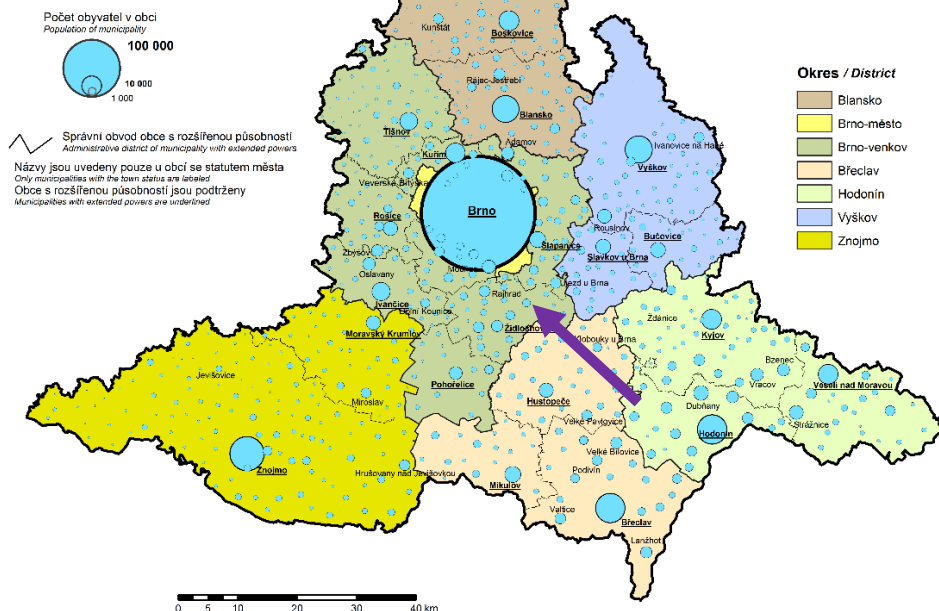


Graf 2: Vývoj změny počtu obyvatel v letech 2013 – 2018

Hustota osídlení

Průměrná hustota obyvatelstva města činí 258 obyvatel/ km² a výrazně převyšuje průměrnou hustotu okresu Brno – venkov (148 obyvatel/km²) i Jihomoravského kraje (168 obyvatel/km²). Mapu, která zobrazuje hustota osídlení celého Jihomoravského kraje je zobrazena na obr.4, kde město Újezd u Brna je označeno šipkou.

Osídlení v Jihomoravském kraji Settlement in the Jihomoravský Region (1. 1. 2019 / As at 1 January 2019)



Obr. 4 Mapa osídlení Jihomoravského kraje

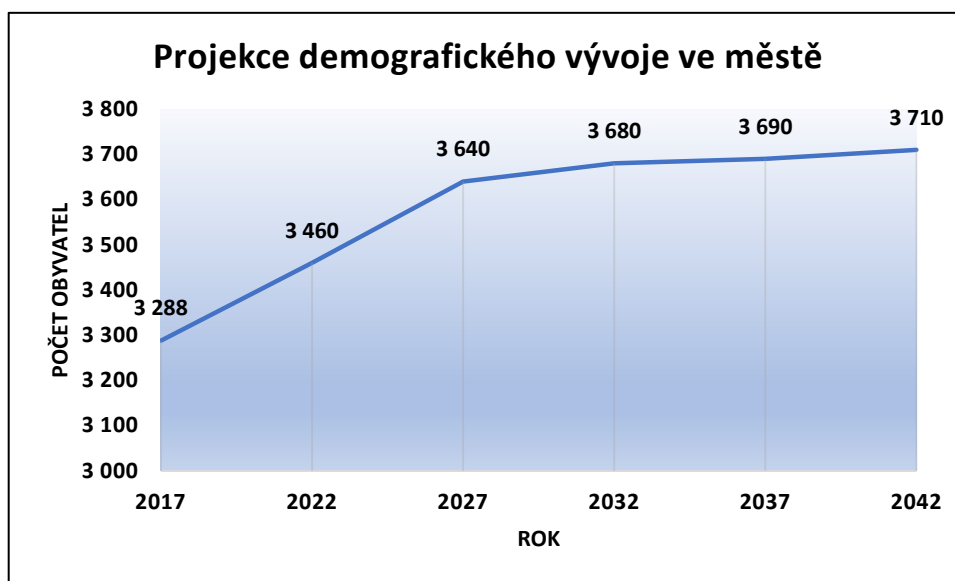
Výhled demografického vývoje

Projekce demografického vývoje města Újezd u Brna není Českým statistickým úřadem prováděna. K dispozici je pouze projekce demografického vývoje na úrovni krajů vypracovaná ČSÚ v roce 2014. V tomto dokumentu je uvedena projekce vývoje do roku 2050, která zahrnuje předpokládanou porodnost, úmrtnost a vliv migrace. Dle tohoto dokumentu dojde v Jihomoravském kraji do roku 2050 k postupnému mírnému úbytku obyvatelstva celkem o 2 297obyvatel (*Zdroj: ČSÚ, 2014*), tedy o 4 % proti stavu k 31. 12. 2013. Klesající trend počtu obyvatel je predikován postupně po roce 2020. Do této doby je předpokládán nepatrný přírůstek obyvatel, což není v souladu s trendem vývoje ve městě Újezd u Brna, kde se předpokládá v 15 ti letém horizontu nárůst počtu obyvatel a to zejména vlivem migrace.

Z pohledu Územní energetické koncepce, která je zpracovávána na období 25 let je podstatná projekce demografického vývoje ve městě do roku 2042. Na základě vypracované projekce demografického vývoje Jihomoravského kraje a predikce vývoje zpracovatelem koncepce dojde do roku 2042 ve městě k nárůstu počtu obyvatel o 2% proti stavu k 31. 12. 2017. Následující tabulka a graf uvádí předpokládaný vývoj počtu obyvatel do roku 2042.

Tab. 1: Projekce vývoje počtu obyvatel ve městě Újezd u Brna

Rok	Jednotka	2017	2022	2027	2032	2037	2042
Počet obyvatel v obci	[obyvatel]	3 288	3 460	3 640	3 680	3 690	3 710



Obr. 5: Projekce demografického vývoje města Újezd u Brna

Zdroj: MU Újezd u Brna a zpracovatel ÚEK

4.1.3. Sídelní struktura území

Sídelní struktura města Újezd u Brna je z převážné části tvořena rodinnými domy. Dle posledních dostupných dat (Sčítání lidu, domů a bytu 2011, ČSÚ) se v roce 2011 v obci nacházelo celkem 936 rodinných domů a pouze 31 domů bytových. Rodinné domy tedy tvoří téměř 96,5 % z celkového počtu domů ve městě. Přehled počtu domů je uveden v následující tabulce.

Tab. 3: Domovní fond ve městě (2011)

Újezd u Brna	Domy	v tom			procentuální zastoupení	
		rodinné domy	bytové domy	ostatní budovy	rodinné domy	bytové domy
Celkem	970	936	31	-	96,5 %	3,2 %
Obydlené	835	802	30	-	82,7 %	3,1 %
Neobydlené	135	134	1	-	13,8 %	0,1 %

Zdroj dat: Sčítání lidu, domů a bytů 2011, ČSÚ

Sídelní strukturu území lze, krom počtu jednotlivých domů, též popsat dle počtu bytů. Statistické údaje opět uvádějí rozdělení na byty v rodinných, bytových domech a ostatních stavbách – viz následující tabulka.

Tab. 4: Počty bytů v domovním fondu (2011)

Újezd u Brna	Byty celkem	v tom			procentuální zastoupení	
		v rodinných domech	v bytových domech	v ostatních budovách	v rodinných domech	v bytových domech
Celkem	1 209	988	221		81,7%	18,3%
Obydlené	1 071	854	217	-	79,7%	20,3%
Neobydlené	138	134	4	-	97,1%	2,9%

Zdroj dat: Sčítání lidu, domů a bytů 2011, ČSÚ

4.1.4. Výhled vývoje sídelní struktury

V platném územním plánu města jsou vymezeny poměrně velké plochy pro individuální výstavbu rodinných domů, což dává předpoklad pro jejich budoucí realizaci. Pro výstavbu objektů pro hromadné bydlení jsou plochy výrazně omezenější, což odpovídá i současnému stavu sktruktury postavených domů ve městě. Obecně lze předpokládat, že celkový počet domácností poroste, a tedy i počet obyvatel. Důvodem je skutečnost, že se celkově v horizontu budoucích 10 až 15 let očekává výstavba až 50 rodinných domů a v obytném souboru Mlýn až 200 bytových jednotek. Vzhledem k této skutečnosti, lze předpokládat že město Újezd u Brna se bude následujícím 15 ti letém období rozvíjet a to zejména vlivem migrace.

V oblasti rodinných domů byl stanoven přírůstek ve výši 8 %. Tento přírůstek lze, vzhledem k sídelní struktuře obce očekávat kontinuální. V oblasti bytových domů lze rovněž očekávat rostoucí počet bytových jednotek v rámci postupné výstavby v plánované obytné zóně Mlýn.

Tab. 5: Výhled vývoje sídelní struktury

		2022	2027	2032	2037	2042
Přírůstek proti roku 2017 – rodinné domy	[%]	2	3,5	4,5	6	7
Přírůstek proti roku 2017 – bytové domy	počet	0	2	2	1	5

Zdroj: odborný odhad zpracovatele ÚEK

4.1.5. Geografické údaje

Město Újezd u Brna leží 15 km jihovýchodně od Brna, sousedí s obcemi Žatčany, Sokolnice, Hostěrádky-Rešov a Otnice. První zmínky o této obydlené lokalitě jsou známy již z roku 1131, ovšem tehdy pod názvem Újezdec. V jeho těsné blízkosti ležely menší vsi Rychmanov a Šternov. Tyto tři obce se roku 1952 spojily a od té doby nesou společný název Újezd u Brna.

Z geografického hlediska se město rozkládá na rozhraní Vněkarpatské sníženiny a Českomoravské vysočiny. Leží pod památnou Starou horou (307 m. n. m.), okolo se nachází mnoho polí a lánů, převažuje zde mírně kopcovitý terén. Samotné části Újezd a Rychmanov rozděluje protékající řeka Litava-Cézava.

V následující tabulce se nachází základní geografické údaje o řešeném území k.31.12.2018.

Tab. 6: Základní geografické údaje města

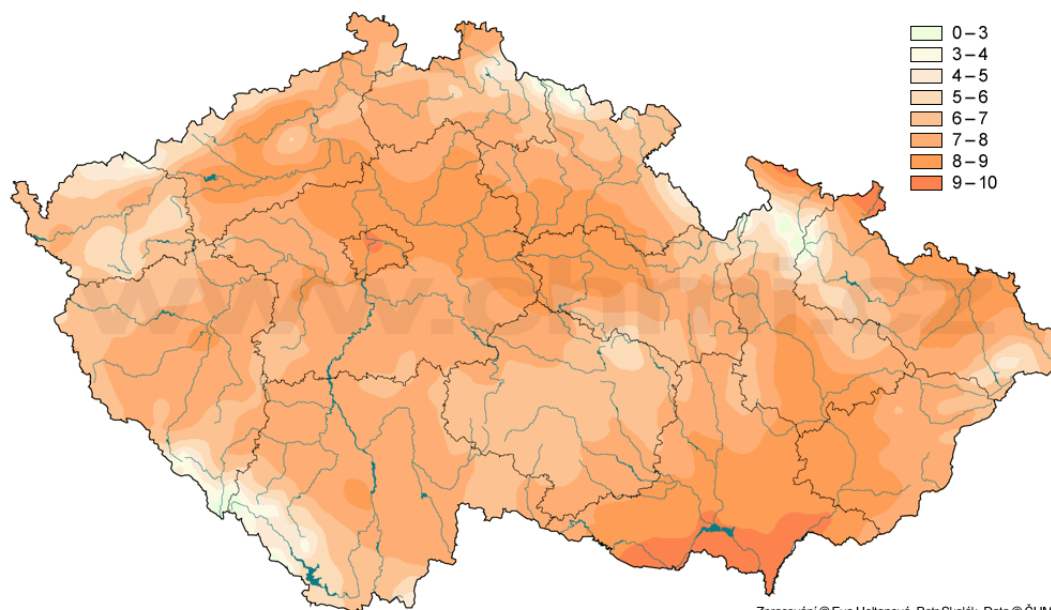
Položka	Jednotka	Hodnota
Celková výměra	km²	13,07
Zemědělská půda	km²	10,92
Orná půda	km ²	9,58
Chmelnice	km ²	-
Vinice	km ²	0,36
Zahrada	km ²	0,46
Ovocný sad	km ²	0,036
Trvalý travní porost	km ²	0,49
Nezemědělská půda	km²	2,15
Lesní pozemek	km ²	0,027
Vodní plocha	km ²	0,095
Zastavěná plocha a nádvoří	km ²	0,4
Ostatní plocha	km ²	1,62

Zdroj: ČSÚ

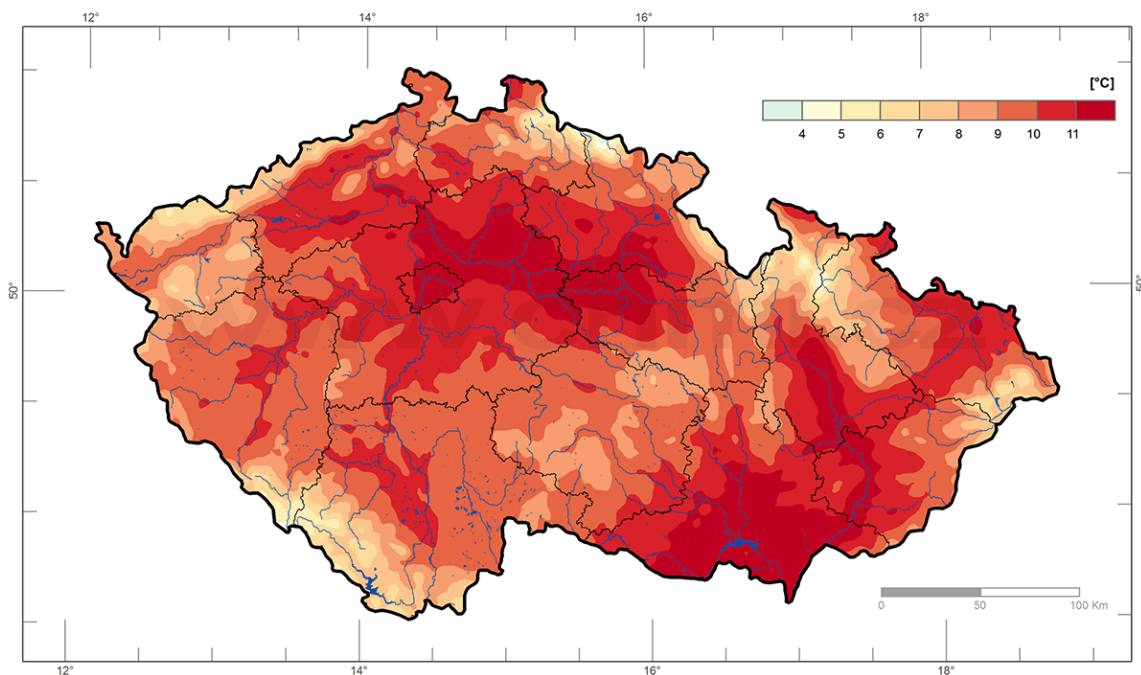
4.1.6. Klimatické údaje

Z klimatického hlediska převládá teplejší podnebí s průměrnou roční teplotou v létě +14,8°C a v zimě +2,1°C. Pevládají větry severozápadního směru. V porovnání se sousedními okresy je území okresu Brno-venkov sušší, protože je pod vlivem dešťového stínu Českomoravské vysočiny. Otevřenou jižní část okresu ovlivňují teplé vysušné větry. Průměrné množství ročních srážek je 491 mm.

Průměrná roční teplota vzduchu za období 1961–1990 [°C]



Průměrná roční teplota vzduchu v roce 2018



Zdroj dat: ČHMÚ

Obr. 6: Mapa průměrných ročních teplot v ČR

Tab. 7: Přehled průměrných měsíčních teplot v roce 2018 v Jihomoravském kraji

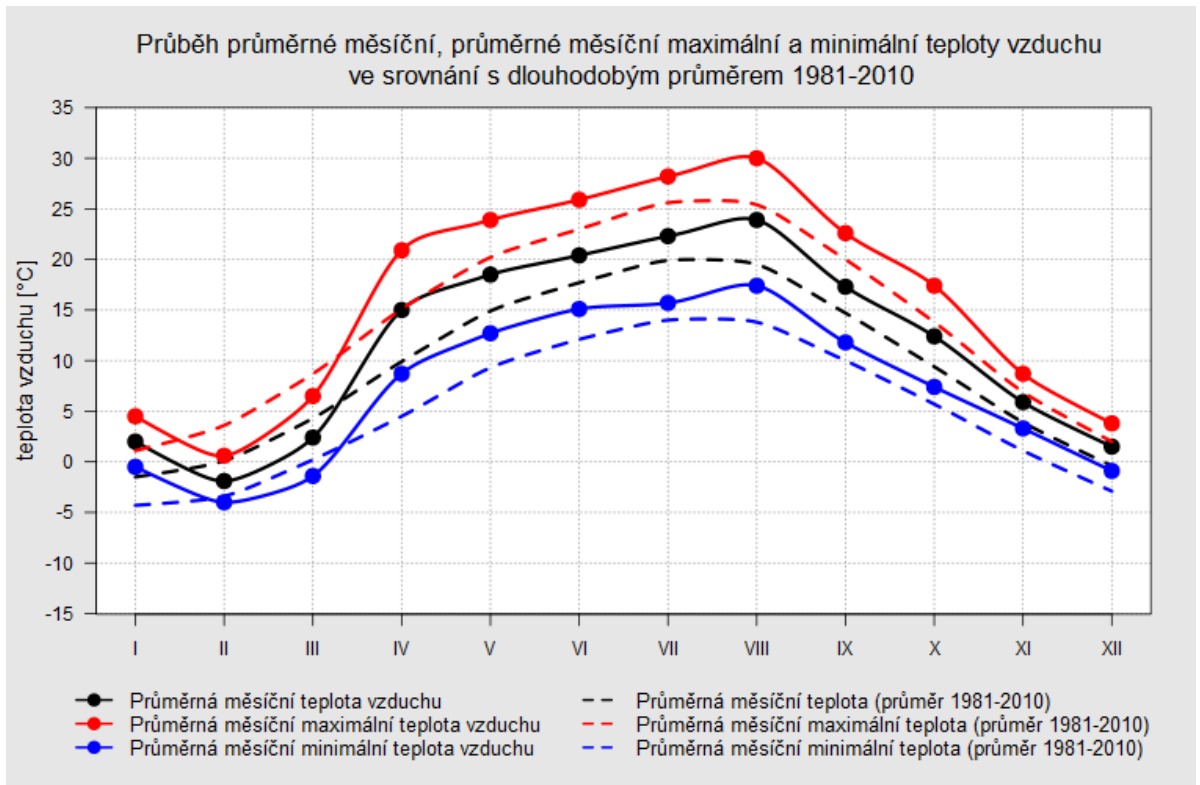
Kraj		Měsíc												Rok
		1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	
Jihomoravský	T	0,8	0,2	4	8	12	16	20	22	13	8	5	3,5	9,4
	N	-3	-2	2	7	12	15	16	16	12	8	2	-1	6,9
	O	4	1,8	2	1	0,5	0,9	3,7	5,8	1,1	0	3	4,9	2,5

T = teplota vzduchu [°C]

N = dlouhodobý normál teploty vzduchu 1961-1990 [°C]

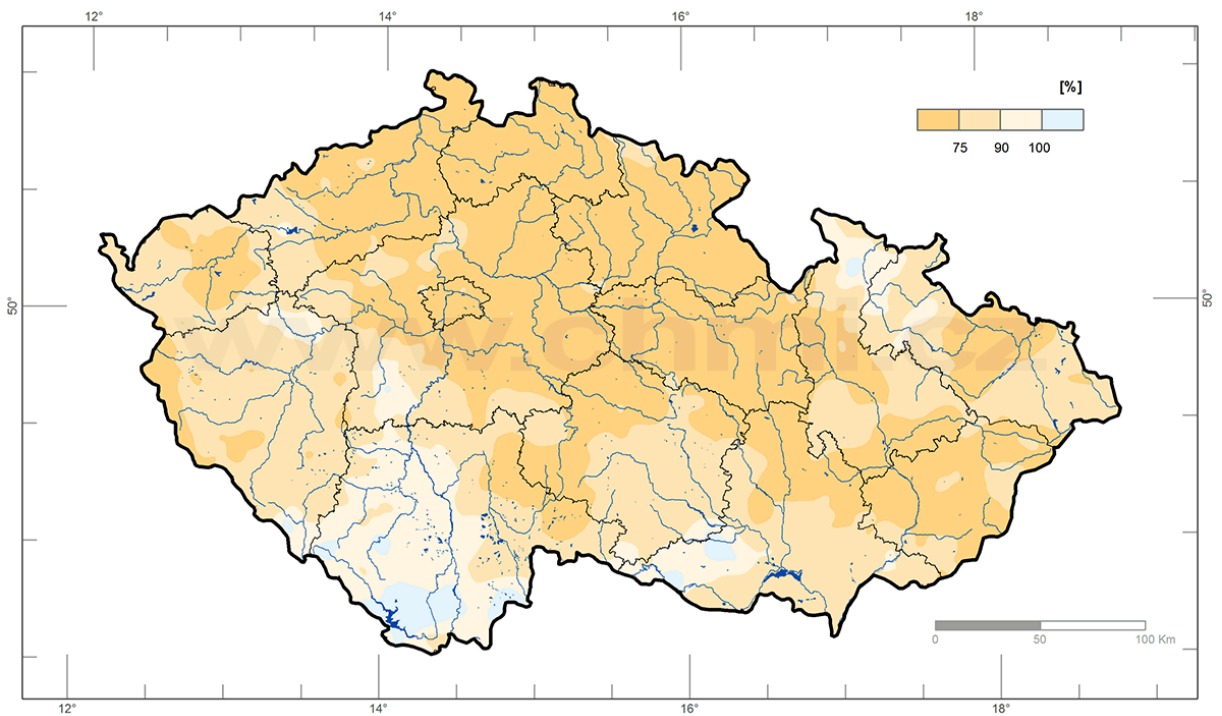
O = odchylka od normálu [°C]

Zdroj dat: ČHMÚ

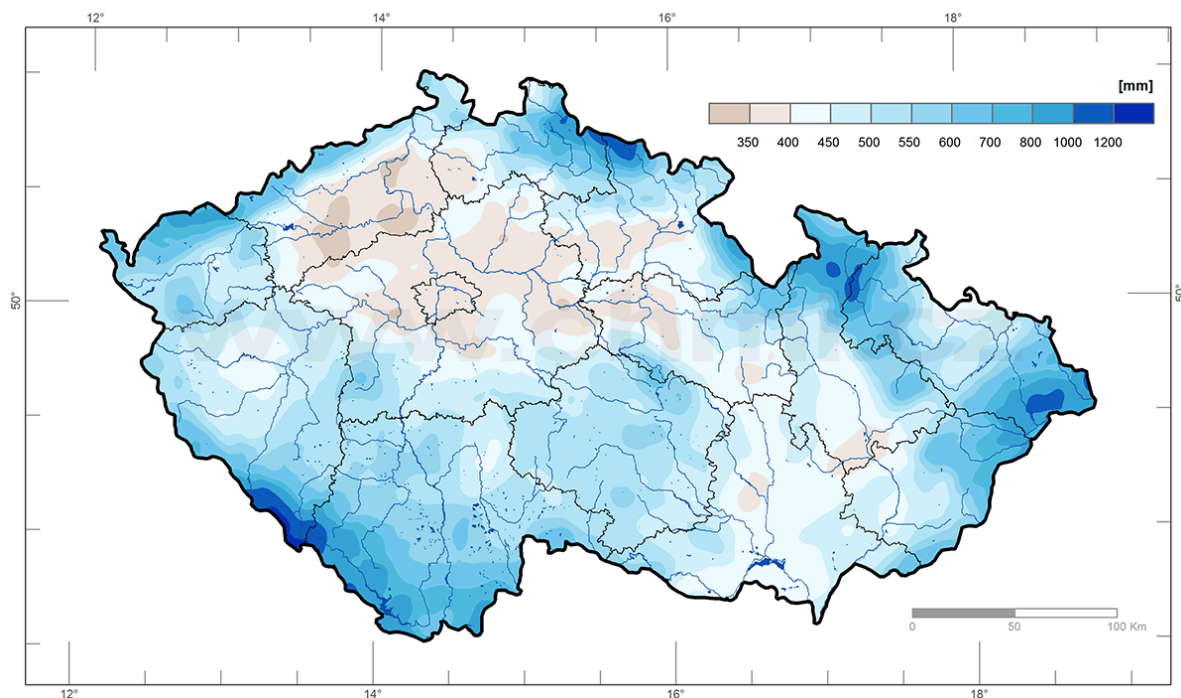


Obr. 7: Diagram průměrných měsíčních teplot vzduchu r.2018 (zdroj dat: ČHMÚ, meteorologická stanice Tuřany)

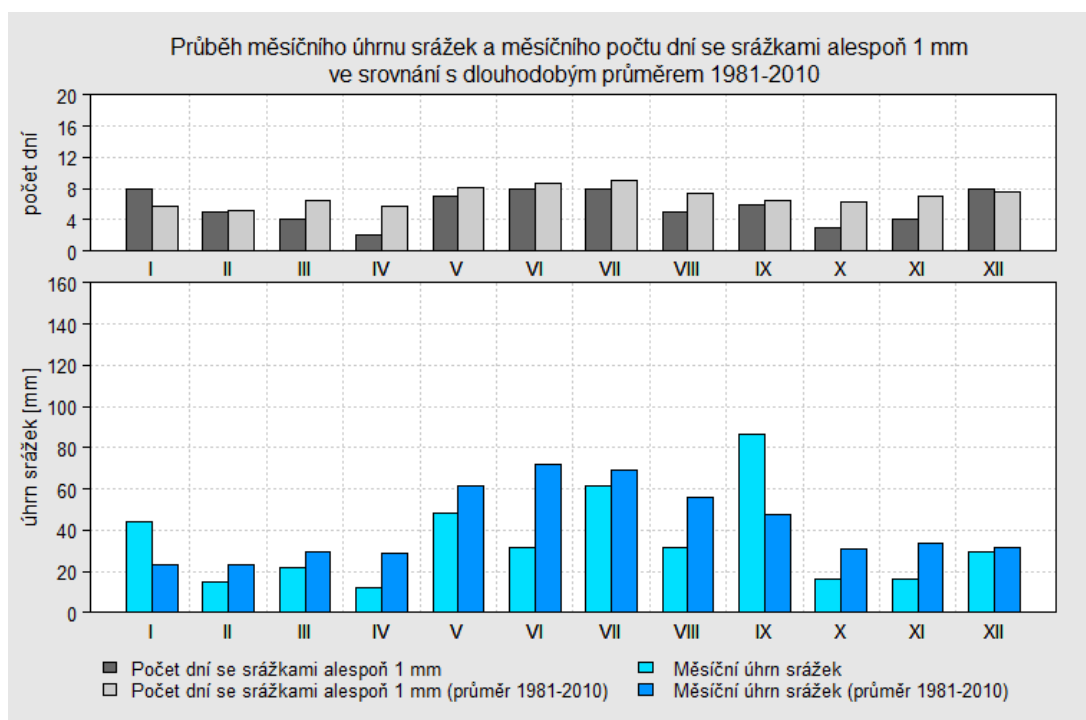
Úhrn srážek v roce 2018 v procentech normálu 1981 - 2010



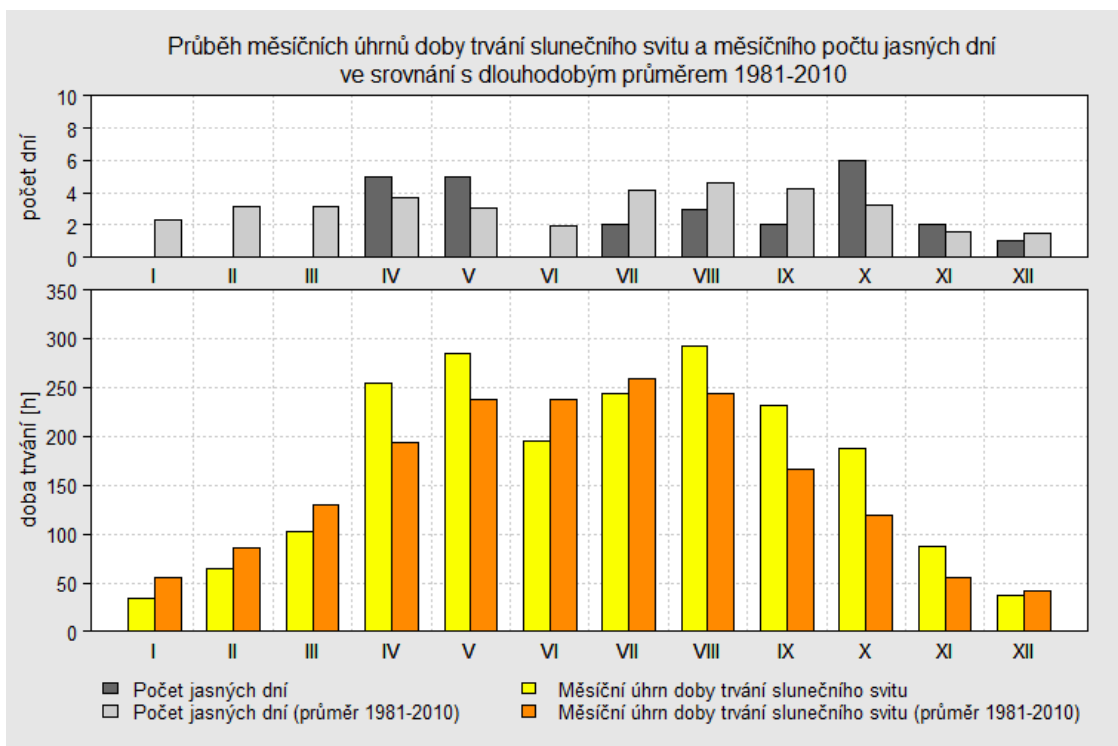
Úhrn srážek v roce 2018



Obr. 8: Mapa úhrnu srážek v roce 2018



Obr. 9: Diagram průběhu měsíčních úhrnů srážek v r.2018(zdroj dat: ČHMÚ, meteorologická stanice Tuřany)



Obr. 10: Průběh měsíčních úhrnů doby trvání slunečního svitu za rok 2018 (zdroj dat: ČHMÚ, meteorologická stanice Tuřany)

4.2. Analýza systémů spotřeby paliv a energie

Analýza systémů spotřeby paliv a energie má za cíl v souladu s požadavky nařízení vlády 232/2015 Sb. stanovit spotřebu paliv a energie a její strukturální rozdělení na tyto sektory:

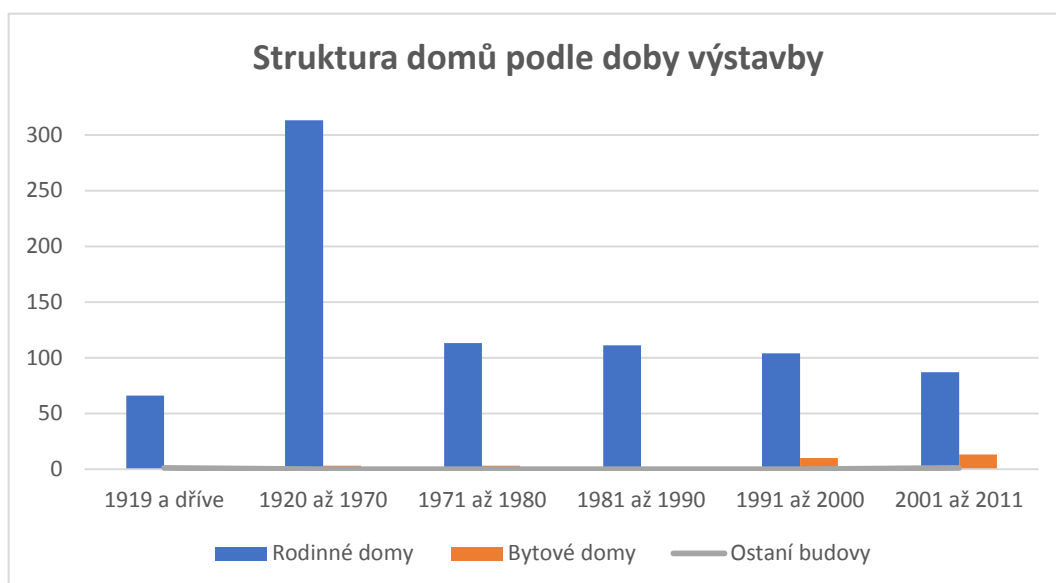
- sektor bydlení,
- sektor veřejný (terciární sféra),
- sektor podnikatelský.

4.2.1. Sektor bydlení v obci Újezd u Brna

Sídelní struktura města Újezd u Brna, jak již byla prezentována v předchozí kapitole, je z převážné části tvořena rodinnými domy. Dle posledních dostupných dat (Sčítání lidu, domů a bytu 2011, ČSÚ) se v roce 2011 v obci nacházelo celkem 936 rodinných domů a pouze 31 domů bytových. Rodinné domy tedy tvoří téměř 96,5 % z celkového počtu domů ve městě. Přehled počtu domů a jejich stáří je uveden v následující tabulce.

Tab. 8: Struktura doby výstavby domů ve městě Újezd u Brna

Újezd u Brna	Období výstavby domů					
	1919 a dříve	1920 až 1970	1971 až 1980	1981 až 1990	1991 až 2000	2001 až 2011
celkem	68	316	116	111	114	101
Rodinné domy	66	313	113	111	104	87
Bytové domy	1	3	3	-	10	13
Ostatní budovy	1	-	-	-	-	-



Zdroj: ČSÚ – Sčítání lidu, domů a bytů 2011

Obr. 11: Struktura domů podle doby výstavby

Z přehledu vyplývá, že stáří domovního fondu je poměrně příznivé, neboť zastoupení domů postavených po roce 1970 činí 60,4% a domů postavených po roce 1991 činí 22,2 %.

Ve vlastnictví města Újezd u Brna je celkem cca 116 bytových jednotek.

Tab. 9: Bytové objekty města

Bytové objekty města Újezd u Brna	
9.května 876	8b.j.
9.května č.p. 961	10b.j.
Rozprýmová č.p.967 a 968	20 b.j.
Rozprýmová č.p.979 a 980	20 b.j.
Rozprýmová č.p.990	20 b.j.
Rozprýmová č.p.996-1000	20 b.j.
Na zahrádkách 1011	16b.j.

Zdroj: MÜ Újezd u Brna

Na základě poskytnutých podkladů ČSÚ lze konstatovat, že rozhodujícím způsobem vytápění bytových jednotek v rodinných a bytových domech je ústřední vytápění, následované etážovým vytápěním a dále pak kamny. V následující tabulce je uveden přehled způsobů vytápění bytů v rodinných a bytových domech.

Tab. 10: Způsob vytápění obydlených bytů

Újezd u Brna	Ústřední	Etážové (s kotlem v bytě)	Kamna	Jiný způsob vytápění a nezjištěno
Byty v RD	759	28	54	13
Byty v BD	93	103	7	14
Celkem	852	131	61	27

Zdroj: ČSÚ – Sčítání lidu, domů a bytů 2011

Další tabulka je zaměřena na analýzu struktury užitých druhů energie k vytápění bytů ve městě Újezd u Brna. Z tabulky je zřejmé, že pro vytápění bytů převažuje užití zemního plynu.

Tab. 11: Struktura požitých druhů energie pro vytápění bytů

Újezd u Brna	Z kotelný mimo dům	Uhlí, koks, uhelné brikety	Zemní plyn	Elektřina	Dřevo, dřevěné brikety	Jiný druh energie využívané k vytápění a nezjištěno
Byty v RD	2	6	697	61	22	66
Byty v BD	26	1	143	12	0	35
Celkem	28	7	840	73	22	101

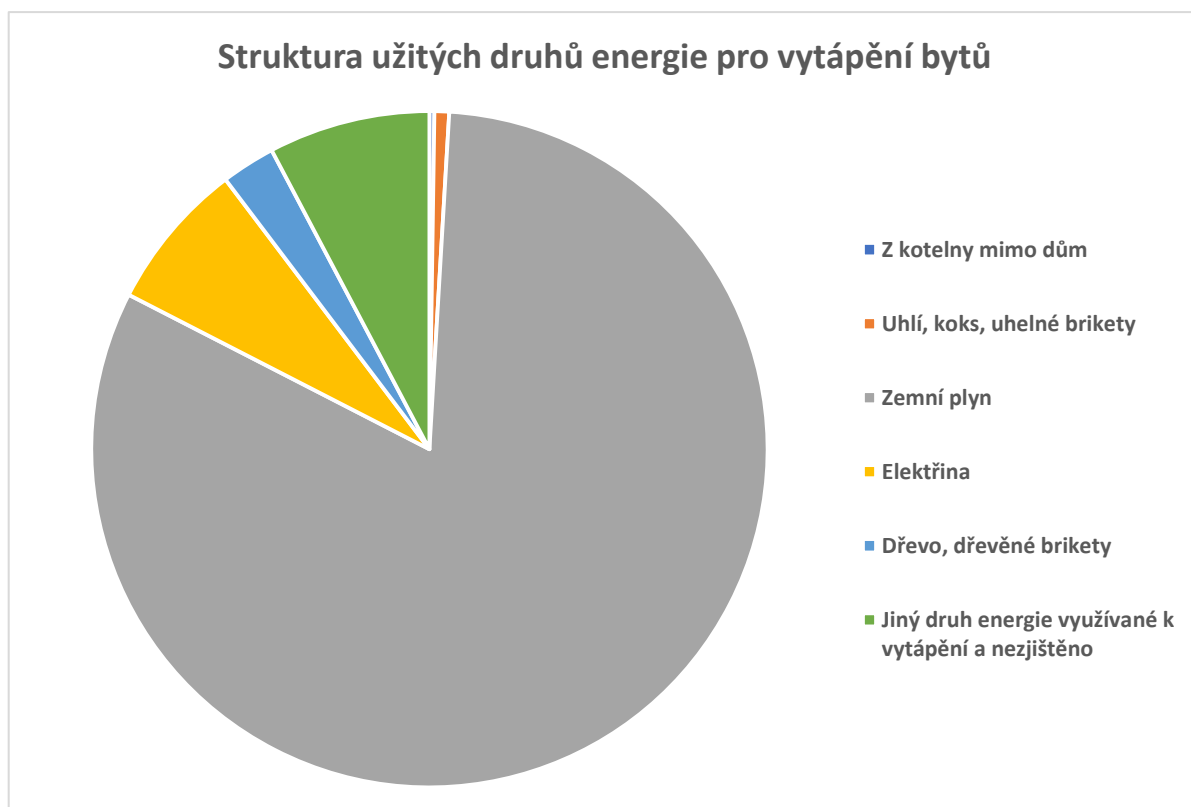
Z přehledu je zřejmé, že převažujícím způsobem vytápění bytů obyvatel města je ústřední vytápění, respektive etážové vytápění. Minoritní zastoupení pak mají kamna, resp. jiný způsob vytápění. Podíl ústředního a etážového způsobu vytápění činí téměř 92%. Tento stav je významně zapříčiněn dobrou dostupností zemního plynu vlivem husté zasilovanosti všech částí města.

Z pohledu převažujícího druhu energie využívaného k vytápění jednoznačně převyšuje využití vlastních zdrojů tepla na zemní plyn, a to jak u rodinných domů, tak i u bytových domů. Topidla na tuhá paliva jsou zastoupena poměrně v malém rozsahu. Detailní přehled je uveden v následující tabulce a grafu.

Tab. 12: Konečná spotřeba paliv a energie domácností (r.2017)

Druh paliva a energie	Konečná spotřeba paliv a energie
	[MWh]
Černé uhlí včetně koksu	51,4
Hnědé uhlí včetně lignitu	474,7
Zemní plyn	13330,8
LPG	71,1

Druh paliva a energie	Konečná spotřeba paliv a energie
	[MWh]
Topné oleje	0,0
Dřevo	5169,7
Ostatní biomasa	230,6
Bioplyn	0,0
Jiná plynná paliva	0,0
Jiná pevná paliva	80,3
Jiná kapalná paliva	0,0
Odpad	0,0
Elektřina	
Celkem	19408,6



Zdroj: ČSÚ – Sčítání lidu, domů a bytů 2011

Obr. 12: Struktura užitých druhů energie pro vytápění obydlých bytů

Budoucí vývoj spotřeby energie v sektoru domácností lze i přes rozvoj domovního fondu, očekávat postupný pokles spotřeby.

Tento předpoklad je založen na těchto aspektech:

1. Postupná klesající energetická náročnost budov, především v důsledku zlepšování tepelně-technických vlastností stávajících budov (zateplování obvodových konstrukcí, výměna otvorových výplní, atd.) a realizace nových budov na bázi nízkoenergetického či pasivního standardu.
2. Postupná výměna stávajících zdrojů tepelné energie v rodinných a bytových domech na bázi instalace energeticky účinnějších kotlů (kondenzační technologie). S výměnou stávajících tepelných zdrojů lze očekávat též minimalizaci užití tuhých paliv (hnědé a černé uhlí) a rostoucí podíl zdrojů tepla využívajících obnovitelné zdroje energie (tepelná čerpadla, fotovoltaika a fototermika, mikrokogenerace).

Rychlost tohoto vývoje však bude značně závislá na ekonomické situaci obyvatelstva a též na případné finanční podpoře ze strany města, kraje či státu. Tempo realizace bude zohledněno ve scénářích budoucí energetické koncepce města. Souhrnně lze potenciál poklesu spotřeby na území města v horizontu 25 let odhadnout do 30 %.

4.2.2. Veřejný sektor v obci Újezd u Brna

Do veřejného sektoru, které budeme označovat jako terciární sektor jsou zahrnuty tyto sekce:

- Velkoobchod a maloobchod (sekce G)
- Doprava (sekce H)
- Administrativní a podpůrné činnosti (sekce N)
- Veřejná správa a obrana (sekce O)
- Vzdělávání (sekce P)
- Zdravotní a sociální péče (sekce Q)
- Kulturní, zábavní a rekreační činnost (sekce R)

Z údajů ČSÚ byla vytvořena tabulka charakterizující přehled podnikatelských subjektů působících ve městě Újezd u Brna v terciární sféře.

Tab. 13: Přehled subjektů podnikajících v terciárním sektoru města

Podnikatelské subjekty podle převažující činnosti		
Období	k 31.12.2018	
	Registrované podniky	Podniky se zjištěnou aktivitou
Celkem	242	137
G Velkoobchod a maloobchod; opravy a údržba motorových vozidel	162	86
H Doprava a skladování	19	10
N Administrativní a podpůrné činnosti	14	12
O Veřejná správa a obrana; povinné sociální zabezpečení	2	1
P Vzdělávání	13	6
Q Zdravotní a sociální péče	14	12
R Kulturní, zábavní a rekreační činnost	18	10

Z přehledu je zřejmé, že nejvyšší zastoupení subjektů je v sektoru G -Velkoobchod a maloobchod; opravy a údržba motorových vozidel.

Přehled organizací řízených městem a jejich budov je uveden v následující tabulce:

Tab. 14 Objekty terciární sféry v majetku města

Objekty terciární sféry v majetku města Újezd u Brna	
Budova MK a pošty	Komenského 144
budova MŠ	Palackého 200
Márnice a smuteční síň-hřbitov	Tyršova
Penzion	Štefánikova 960
Zdravotní středisko	Komenského 77
spol.dům Rychta	Štefánikova 477
Základní škola a tělocvična	Školní 284
Ubytovna na fotbal.hřišti	U Hřiště 21
Budova DPS č.p. 1001	Rybářská 1001
Šatny pro sportovce	
Dům pro mládež	Štefánikova 494
Ubytovna pro bezdomovce	
Budova Telecomu, č.p.966	U Hřiště 966
Knihovna+4 byty	Nádražní 170
Cukrárna, č.p.1074	Štefánikova 1074
Budova MÚ	Komenského 107
budova ČOV	Šternovská 970
Budova Obřadní síň	Tyršova

Zdroj: MÚ Újezd u Brna

Stanovení výše spotřeby v jednotlivých sférách činností není sledováno a proto jsme byli nuceni stanovit spotřebu pouze na základě odborného odhadu. Struktura konečné spotřeby paliv a energie je uvedena v následující tabulce.

V následující tabulce je uveden vývoj spotřeby paliv a energie zařízení v majetku města Újezd u Brna dle Ročních výkazů o spotřebě paliv a energie EP 5-01d (ČSÚ).

Tab. 2: Spotřeba jednotlivých paliv a energie objektů a zařízení města

Konečná spotřeba paliv a energie Újezd u Brna					
	(MWh/rok)				
	2014	2015	2016	2017	2018
Černé uhlí včetně koksu	-	-	-	-	-
Hnědé uhlí včetně lignitu	-	-	-	-	-
Zemní plyn	1062,7	1093,7	1076,2	1121,6	1042,7
Biomasa	-	-	-	-	-
Jiná plynná paliva	-	-	-	-	-

Konečná spotřeba paliv a energie Újezd u Brna					
OZE+DZE	-	-	-	-	-
Kapalná paliva	157,0	164,7	189,8	218,0	266,2
Elektřina	767,4	469,3	569,8	589,2	604,6
Celkem	1987,1	1727,7	1835,8	1928,7	1913,4

Budoucí vývoj spotřeby energie v terciárním sektoru lze i přes mírný rozvoj, očekávat postupný pokles spotřeby.

Tento předpoklad je založen na těchto aspektech:

1. Postupná klesající energetická náročnost budov, především v důsledku zlepšování tepelně-technických vlastností stávajících budov (zateplování obvodových konstrukcí, výměna otvorových výplní, atd.).
2. Postupná výměna stávajících zdrojů tepelné energie podnikatelských subjektů na bázi implementace energeticky účinnějších zdrojů tepla (kondenzační technologie, mikrokogenerace). S výměnou stávajících tepelných zdrojů lze očekávat též rostoucí podíl zdrojů tepla využívajících obnovitelné zdroje energie (tepelná čerpadla, fotovoltaika a fototermika).

Rychlost tohoto vývoje bude značně závislá na ekonomické situaci subjektů působících v terciární sféře a na jejich aktivitě v oblasti finanční podpory v rámci probíhajících programů podpory snižování energetické náročnosti a zlepšování životního prostředí. Tempo realizace bude zohledněno ve scénářích budoucí energetické koncepce města. Souhrnně lze potenciál poklesu spotřeby na území města v horizontu 25 let odhadnout do 25 %.

4.2.3. Podnikatelský sektor

Dle údajů ČSÚ působí ve městě (bez soukromých subjektů působících v terciární sféře) 176 subjektů. Jedná se však většinou o malé podnikatelské subjekty, které mají omezený vliv na celkovou spotřebu energie a paliv na území obce.

Tab.16 Subjekty působící v průmyslovém sektoru ve městě Újezd u Brna

Podnikatelské subjekty podle převažující činnosti		
Období	k 31.12.2018	
	Registrované podniky	Podniky se zjištěnou aktivitou
Celkem	250	176
A Zemědělství, lesnictví, rybářství	30	20
B-E Průmysl celkem	140	96
F Stavebnictví	80	60

Zdroj: ČSÚ

Významnější vliv na spotřebu energie má pouze několik větších průmyslových subjektů. Bohužel však nejsou k dispozici konkrétní údaje o spotřebě energie těchto subjektů, neboť na úrovni města

a ani kraje nejsou sledovány. Mezi významnější spotřebitele paliv a energie na území města Újezd u Brna lze zařadit tyto podnikatelské subjekty:

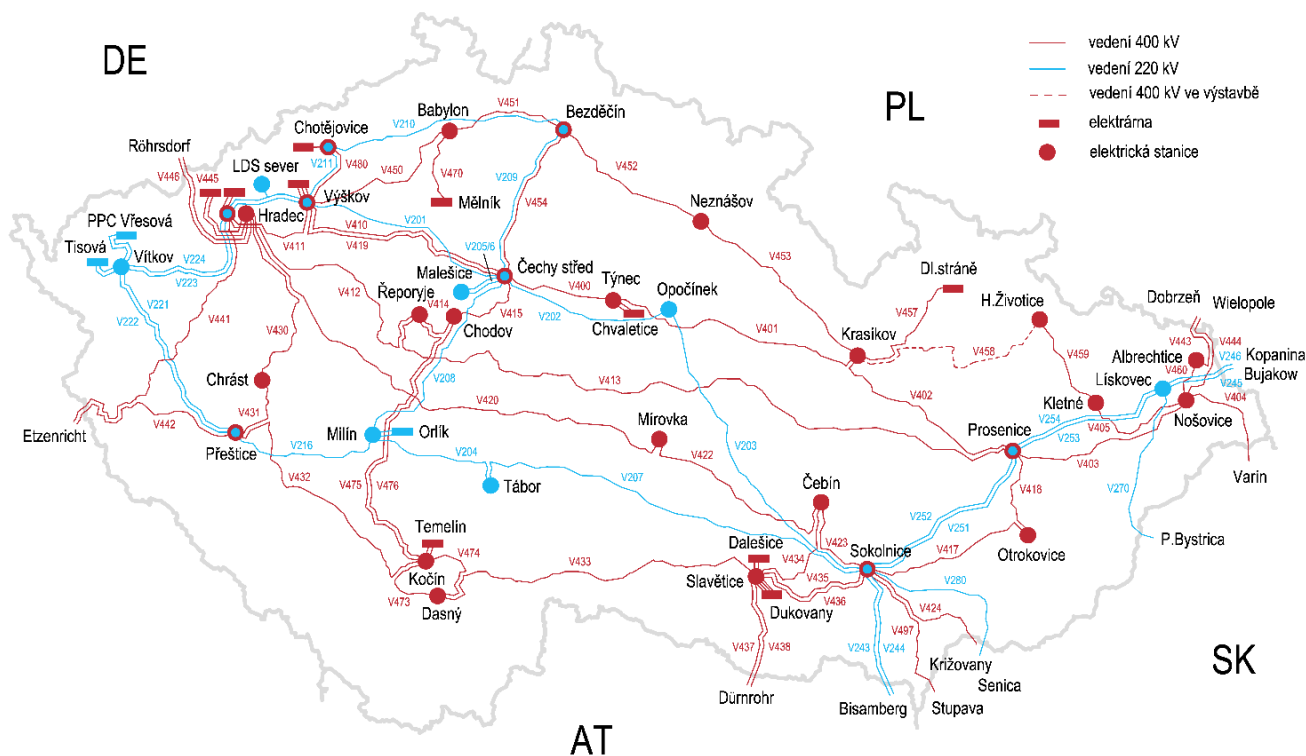
- SMART TECHNIK a.s.
- ART LIGHTING PRODUCTION, s.r.o.
- OSEKON s.r.o.
- KANGAROO GROUP, a. s.
- ASN HAKR BRNO s.r.o.

5. ROZBOR MOŽNÝCH ZDROJŮ A ZPŮSOBŮ NAKLÁDÁNÍ S ENERGIÍ

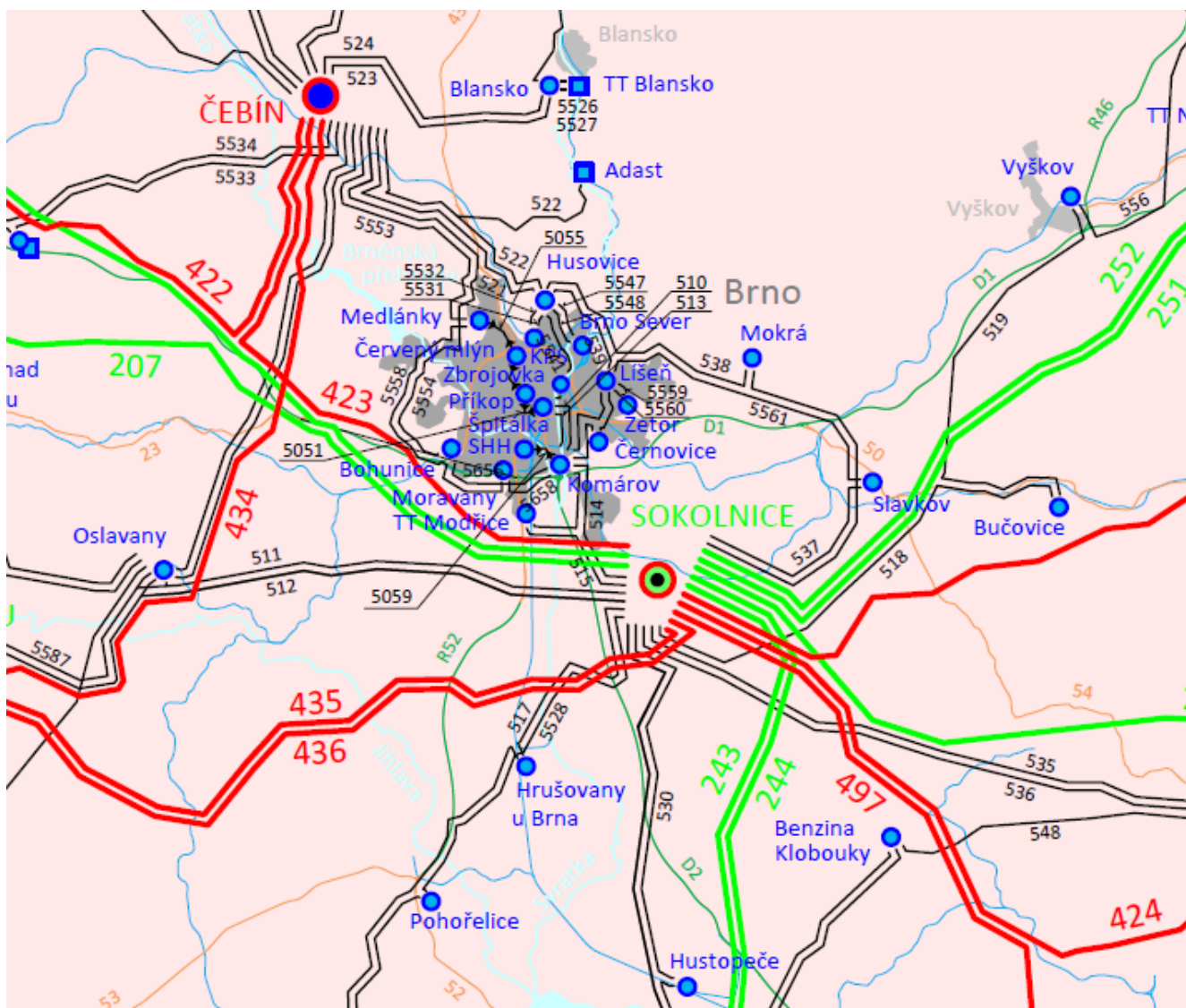
5.1. Elektrická energie

Město Újezd u Brna má na svém katastru několik důležitých liniových staveb elektrizační soustavy ČR a regionálního distributora elektrické energie společnosti E.ON. Konkrétně se jedná o přenosová vedení VVN 400 a 220 kV společnosti ČEPS, a.s. a místní distribuční vedení VVN 110 kV a VN 22 kV v majetku společnosti E.ON Distribuce, a.s.. Tyto linky jsou spojeny s existencí systémové rozvodny 400 kV a 220kV v obci Sokolnice, která se nachází v sousedství s městem Újezd u Brna.

Schéma sítí 400 a 220 kV



Obr. 13: Schéma přenosové soustavy ČR (Zdroj: ČEPS a.s.)



LEGENDA

	vedení 400 kV		státní hranice		TR 110 kV / DS		uzel 400 kV
	vedení 220 kV		hranice krajů		TR 110 kV / VO		TR 400/220/110 kV
	vedení 110 kV		města		TR 110 kV / zdroj		TR 400/220 kV
	kabel 110 kV		železnice		napěťové hladiny:		TR 400/110 kV
	vedení 110 kV provozované na vn		silnice 1. třídy		TR 110 kV/ vn < 22 kV		TR 220/110 kV
			dálnice, rychlostní silnice		TR 110 kV/ vn = 22 kV		zdroj do sítě 400 kV
			vodní toky, nádrže		TR 110 kV/ vn ≥ 35 kV		zdroj do sítě 220 kV

Obr. 14 Schéma VVN vedení v okolí města Újezd u Brna (Zdroj: E.ON Distribuce a.s.)

5.1.1. Výroba elektrické energie

Město Újezd u Brna nemá vlastní zdroj elektrické energie, který je držitelem licence pro výrobu elektřiny v rámci zákona 458/2000 Sb.

Na území města je držitelem licence pro výrobu elektřiny pouze jeden subjekt, kterým je společnost ASN HAKR Brno s.r.o., která provozuje fotovoltaickou elektrárnu o instalovaném výkonu 29 kWp. Z hlediska celkové bilance výroby a spotřeby elektřiny města je tento zdroj zanedbatelný.

Z výše uvedeného vyplývá, že město je zcela závislé na dodávkách elektřiny z externích zdrojů pomocí distribuční soustavy E.ON na napěťových hladinách 22 kV a 0,4 kV.

5.1.2. Spotřeba elektrické energie

Celková spotřeba elektrické energie na řešeném území byla zpracovatelem ÚEK odhadnuta, neboť společnost E.ON nedodala do konce termínu zpracování požadované podklady. Odhad spotřeby činí 14 664 MWh/rok. Elektřina se tedy podílí na celkové konečné spotřebě paliv a energií ve městě Újezd u Brna s podílem na celkové spotřebě ve výši 35 %.

5.2. Tepelná energie

5.2.1. Popis soustavy zásobování tepelnou energií

Město Újezd u Brna nemá vybudovanou soustavu zásobování tepelnou energií. Převážná část města je zásobována tepelnou energií decentrálně na bázi domovních kotelen, či individuálních bytových topidel. Pouze domovní kotelna Na zahrádkách 942 disponuje větším tepelným zdrojem o výkonu 318 kWt, který slouží k zásobování několika objektů. Tento zdroj však nemá licenci pro výrobu a rozvod tepla

5.2.2. Bilance spotřeby paliv

Tab. 17: Množství dodané tepelné energie podle úrovně předání a druhu paliva

Úroveň předání tepelné energie		Množství dodané tepelné energie podle úrovně předání a druhu paliva [GJ]					
		Uhlí	Zemní plyn	Biomasa a jiné obnovitelné zdroje	Topné oleje	Jiná paliva	Celkem
	Z výroby při výkonu nad 10 MWt	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	Z primárního rozvodu	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	Z výroby při výkonu do 10 MWt	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	Z centrální výměňkové stanice	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Úroveň předání tepelné energie		Množství dodané tepelné energie podle úrovně předání a druhu paliva [GJ]					
		Uhlí	Zemní plyn	Biomasa a jiné obnovitelné zdroje	Topné oleje	Jiná paliva	Celkem
Pro konečné spotřebitele	Pro centrální přípravu teplé vody na zdroji	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	Pro centrální přípravu teplé vody na výměňkové stanici	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	Z rozvodů z blokové kotelny	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	Ze sekundárních rozvodů	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	Z domovní předávací stanice	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	Z domovní kotelny	0,000	1 000,000	0,000	0,000	0,000	1 000,000
Celkem		0,000	1 000,000	0,000	0,000	0,000	1 000,000

Zdroj: ERÚ

5.2.3. Dodávka tepla dle úrovně předání tepelné energie

Tab. 18: Dodávka tepla podle úrovně předání tepelné energie

Cenová lokalita	Dodávka tepla podle úrovně předání tepelné energie [GJ]										
	Pro konečné spotřebitele										Celkem
	Z výroby při výkonu nad 10 MWt	Z primárního rozvodu	Z výroby při výkonu do 10 MWt	Z centrální výměňkové stanice	Pro centrální přípravu teplé vody na zdroji	Pro centrální přípravu teplé vody na centrální výměňkové stanici	Z rozvodů z blokové kotelny	Ze sekundárních rozvodů	Z domovní předávací stanice	Z domovní kotelny	
Újezd u Brna - Na Zahrádkách 942										1 000	1 000
Celkem	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1 000	1 000

Zdroj: ERÚ

5.2.4. Ceny tepelné energie

Tab. 19: Průměrná předběžná cena tepelné energie podle úrovně předání a druhu paliva za rok 2018

Úroveň předání tepelné energie		Průměrná předběžná cena tepelné energie podle úrovně předání a druhu paliva [Kč/GJ]					
		Uhlí	Zemní plyn	Biomasa a jiné obnovitelné zdroje	Topné oleje	Jiná paliva	Vážený průměr
	Z výroby při výkonu nad 10 MWt	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	Z primárního rozvodu	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	Z výroby při výkonu do 10 MWt	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	Z centrální výměňkové stanice	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Pro konečné spotřebitele	Pro centrální přípravu teplé vody na zdroji	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	Pro centrální přípravu teplé vody na výměňkové stanici	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	Z rozvodů z blokove kotelny	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	Ze sekundárních rozvodů	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	Z domovní předávací stanice	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	Z domovní kotelny	0,000	455,100	0,000	0,000	0,000	455,100
	Vážený průměr	0,000	455,100	0,000	0,000	0,000	455,100

Zdroj: ERÚ

5.2.5. Vývoj cen tepelné energie

Tab. 20: Vývoj průměrné ceny tepelné energie vyrobené z ostatních paliv podle úrovně předání

Úroveň předání tepelné energie		Vývoj průměrné ceny tepelné energie z ostatních paliv v jednotlivých letech [Kč/GJ]				
		2013	2014	2015	2016	2017
	Z výroby při výkonu nad 10 MWt	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	Z primárního rozvodu	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	Z výroby při výkonu do 10 MWt	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	Z centrální výměňkové stanice	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Pro konečné spotřebitele	Pro centrální přípravu teplé vody na zdroji	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	Pro centrální přípravu teplé vody na výměňkové stanici	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	Z rozvodů z blokové kotelny	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	Z venkovních sekundárních rozvodů	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	Z domovní předávací stanice	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	Z domovní kotelny	0,000	574,490	562,860	517,730	470,710
	Vážený průměr	0,000	574,490	562,860	517,730	470,710

Zdroj: ERÚ

5.3. Lokální vytápění v sektoru domácností

Jak již bylo v předchozí kapitole konstatováno město Újezd u Brna nedisponuje soustavou zásobování tepelnou energií. Zásobování teplem je založena na decentralizovaném způsobu vytápění, tj. na bázi domovních kotlen (ústřední vytápění) či bytových kotlů (etážové vytápění) resp. lokálních bytových topidel. Strukturu jednotlivých způsobů vytápění v sektoru domácností reprezentuje tabulka kvantifikující převažující způsobu vytápění obydlených bytů. Z těchto dat vyplývá, že na území města téměř 80% bytů využívá systém vytápění s ústředním zdrojem tepla. Tento systém je nejrozšířenější jak v oblasti bytů v bytových domech, tak v oblasti bytů v rodinných domech. Druhým nejvyužívanějším způsobem vytápění je etážové vytápění s kotlem v bytě (12%) a vytápění pomocí kamen pouze 6% bytů.

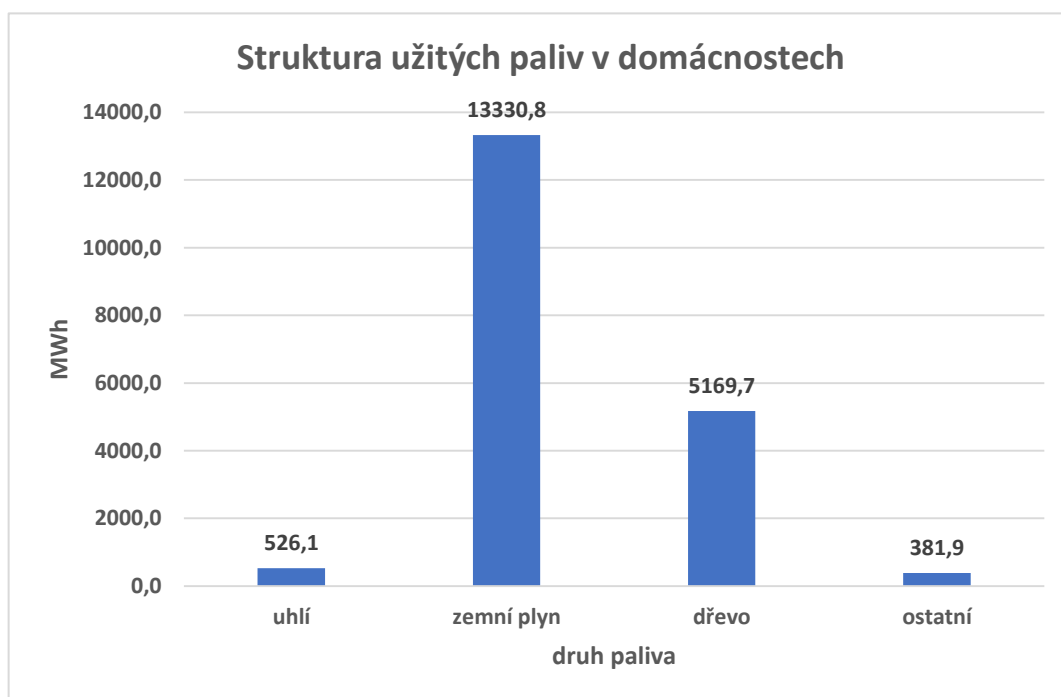
Tab. 21 Převažující způsob vytápění bytů

Újezd u Brna	Ústřední	Etážové (s kotlem v bytě)	Kamna	Jiný způsob vytápění a nezjištěno
Byty v RD	759	28	54	13
Byty v BD	93	103	7	14
Celkem	852	131	61	27

Zdroj: ČSÚ

Z pohledu převažujícího druhu energie využívaného k vytápění významně převyšuje využití zemního plynu (68,7 %). Druhým nejčtenějším využívaným palivem je dřevo s podílem 26,6 %. Uhlí má velmi nízké zastoupení a to pouze 2,7%.

Druh paliva	Spotřeba energie (MWh)	Podíl v %
uhlí	526,1	2,7%
zemní plyn	13330,8	68,7%
dřevo	5169,7	26,6%
ostatní	381,9	2,0%
Celkem	19408,6	100,0%



Obr. 14 : Struktura užitých paliv v domácnostech

5.3.1. Prognóza vývoje spotřeby paliv v systémech zásobování teplem

Stávající struktura spotřeby paliv v systémech zásobování teplem v domácnostech a podnikatelském sektoru je vyhovující, neboť je založena na převažujícím spalování zemního plynu a dřeva, tedy paliv, které jsou k životnímu prostředí šetrné. Předpokládá se, že bude pokračovat substituce spalování uhlí zemním plynem a rostoucím podílem implementace OZE. Rozvojové oblasti, jak pro sektor bydlení, tak i pro podnikatelský sektor, budou nadále využívat k výrobě tepla zemní plyn a ve větším měřítku využívat tepelná čerpadla a mikrokogenerce. Spotřeba zemního plynu bude klesat vlivem úsporných opatření a implementace zařízení pro využívání obnovitelných zdrojů energie. Předpokládaná struktura spotřeby paliv se bude měnit ve prospěch zvyšování podílu obnovitelných zdrojů energie a úplné eliminace uhlí.

5.4. Zemní plyn

Město Újezd u Brna je napojen na distribuční soustavu zemního plynu společnosti NetGas. Distribuční soustava instalovaná na katastru města je tvořena STL a NTL plynovodní sítí. Město patří k městům, která jsou z hlediska rozsahu plynofikace svého území na velmi dobré úrovni, což se jasně projevuje i v podílu užití zemního plynu v systému zásobování teplem a počtu odběrných míst.



Obr. 15.: Mapa distribuční soustavy zemního plynu Jihomoravského kraje (zdroj: GasNet)

5.4.1. Vývoj spotřeby zemního plynu a počtu odběrných míst

Celková spotřeba zemního plynu na území města v referenčním roce 2017 činila 2 136,5 tis.m³. Největší podíl na této spotřebě mají domácnosti jejichž spotřeba činila 1522,2 tis.m³. Druhým v pořadí je kategorie maloodběratelů se spotřebou 541 tis.m³. Velkoodběratelé a střední odběratelé měli nejnižší spotřebu a to pouze 73,4 tis.m³, což svědčí o nízkém zastoupení větších průmyslových subjektů působících ve městě.

Z hlediska vývoje počtu odběratelů je zřejmé, že ve sledovaném období existuje vysoká stabilita s velmi malým nárůstem. Opět nejvyšší počet odběrných míst tvoří domácnosti v počtu 949, následované místy v kategorii maloodběr (60) a pouze s jedním velkoodběrem. Celkový počet odběrných míst činí 1010.

Přehled o vývoji počtu odběratelů a spotřeby zemního plynu je uveden v následujících tabulkách a grafech.

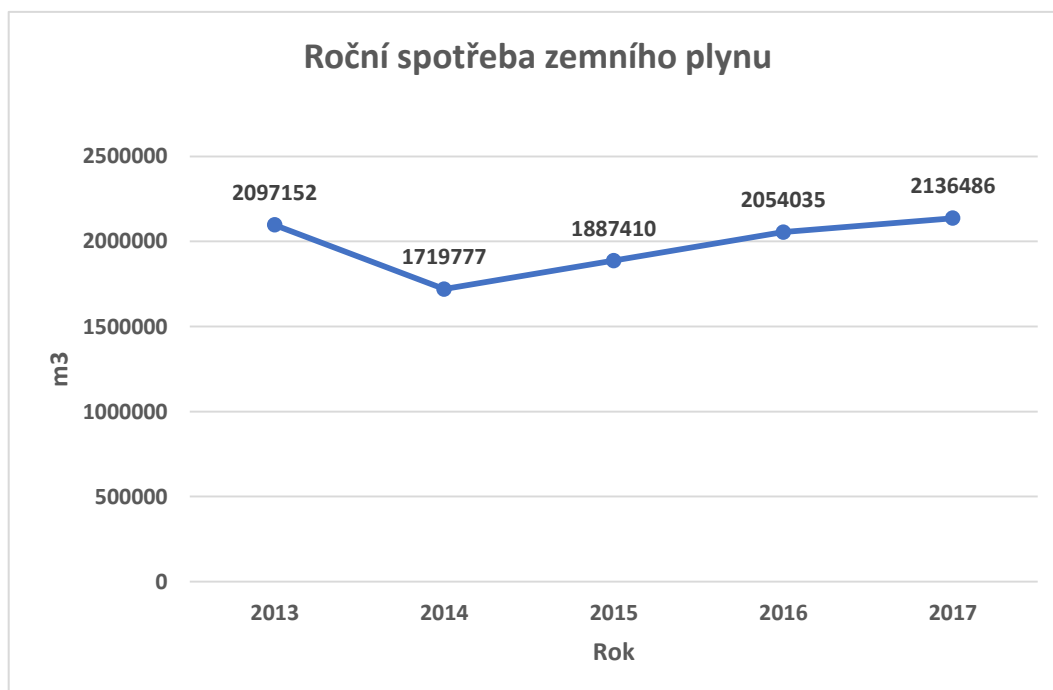
Tab. 23: Vývoj počtu odběratelů a spotřeby zemního plynu podle kategorie odběru

Počet odběratelů [-]					
Kategorie odběru	2013	2014	2015	2016	2017
Velkoodběr + střední odběr	0	0	1	2	1
Maloodběr	59	57	57	57	60
Domácnosti	948	950	951	950	949
Celkem	1 007	1 007	1 009	1 009	1 010

Spotřeba zemního plynu [m ³]					
Kategorie odběru	2013	2014	2015	2016	2017
Velkoodběr + střední odběr	0	0	18 098	55 637	73 359
Maloodběr	537 048	442 756	476 553	510 176	540 969
Domácnosti	1 560 104	1 277 021	1 392 759	1 488 222	1 522 158
Celkem	2 097 152	1 719 777	1 887 410	2 054 035	2 136 486

Spotřeba zemního plynu [MWh]					
Kategorie odběru	2013	2014	2015	2016	2017
Velkoodběr + střední odběr	0	0	193	595	784
Maloodběr	5 741	4 733	5 094	5 454	5 783
Domácnosti	16 678	13 651	14 889	15 909	16 272
Celkem	22 419	18 384	20 176	21 958	22 839

Zdroj: GasNet

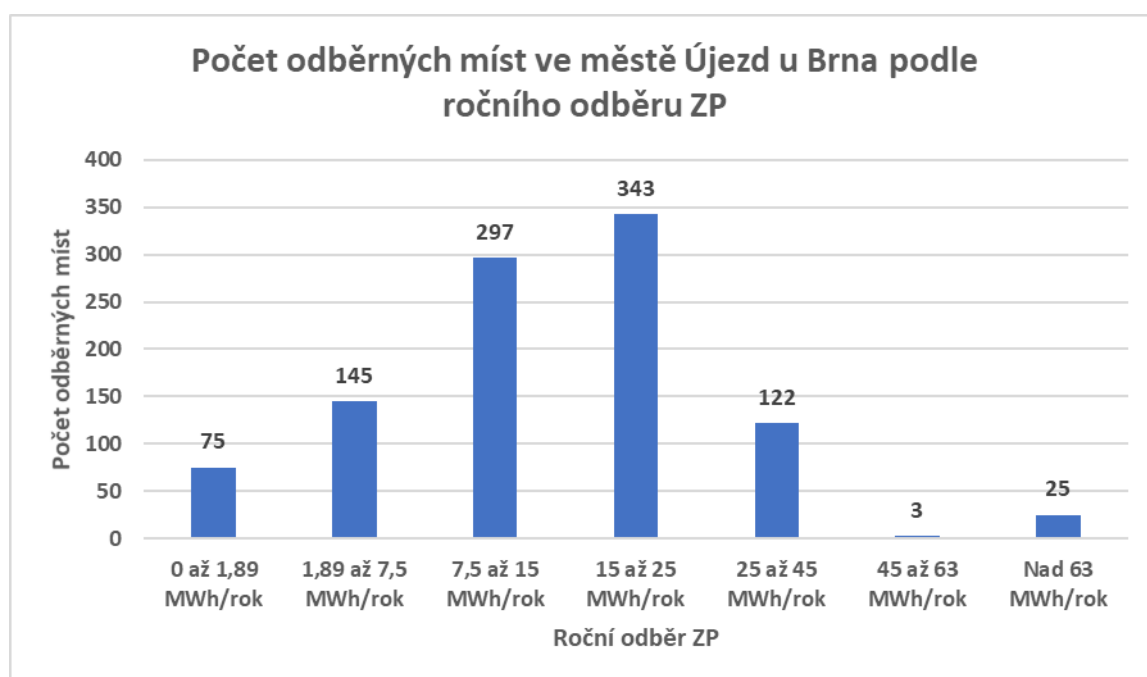


Obr. 16: Vývoj spotřeby zemního plynu na území města

Tab. 23: Počet odběrných a předávacích míst podle velikosti ročního odběru zemního plynu

Obvod obce s rozšířenou působností	Počet odběrných a předávacích míst podle ročního odběru zemního plynu [-]							
	0 až 1,89 MWh/rok	1,89 až 7,5 MWh/rok	7,5 až 15 MWh/rok	15 až 25 MWh/rok	25 až 45 MWh/rok	45 až 63 MWh/rok	Nad 63 MWh/rok	Celkem
Újezd u Brna	75	145	297	343	122	3	25	1 011
Celkem	75	145	297	343	122	3	25	1 011

Zdroj: GasNet



Obr. 17: Struktura odběru zemního plynu podle jeho výše

Tab. 24: Spotřeba zemního plynu podle obcí s rozšířenou působností a kategorie odběru

Obvod obce s rozšířenou působností	Spotřeba zemního plynu podle kategorie odběru [m ³]				Spotřeba zemního plynu podle kategorie odběru [MWh]			
	VO+SO	Maloodběr	Domácnosti	Celkem	VO+SO	Maloodběr	Domácnosti	Celkem
Újezd u Brna	57 731	495 341	1 399 065	1 952 137	617	5 295	14 956	20 868
Celkem	57 731	495 341	1 399 065	1 952 137	617	5 295	14 956	20 868

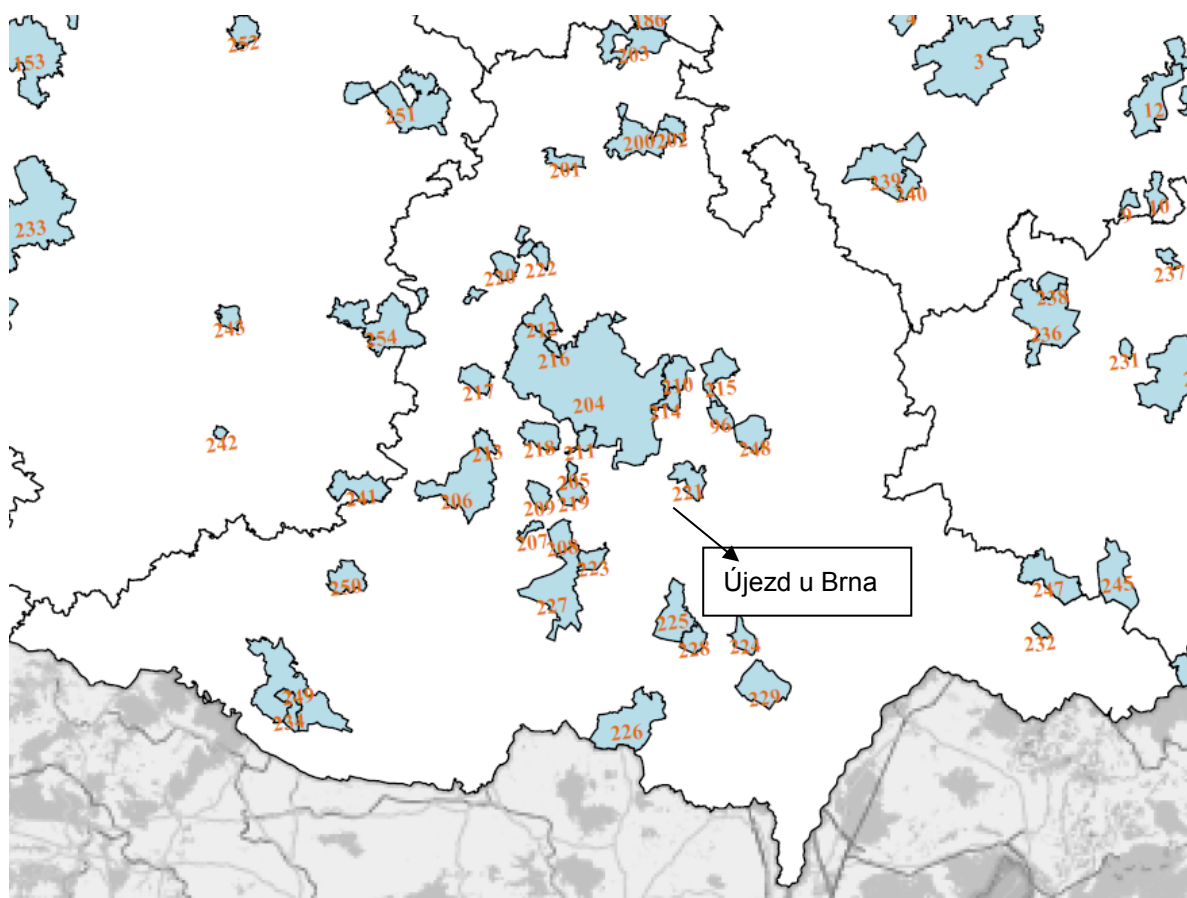
Zdroj: GasNet

5.4.2. Stav a rozvoj plynárenské soustavy

Území města je zásobováno plynem sítí středotlakých a podružných nízkotlakých plynovodů, které jsou většinou ve vlastnictví společnosti GasNet, s.r.o. Alternativou k zásobování zemním plynem jsou dodávky kapalného topného plynu resp. CNG. Rozvoj městské plynárenské soustavy v letech 2013 až 2017 byl velmi omezený, docházelo pouze k nutné údržbě plynovodů. Další rozvoj plynofikace je plánován s rozvojem města v oblasti výstavby nových rodinných a bytových domů či objektů terciárního a průmyslového sektoru.

5.4.3. Analýza rozvoje plynofikace sídel

Jak bylo uvedeno v úvodu této kapitoly – území města Újezd u Brna má v současné době rozvinutou distribuční soustavu zásobování zemním plynem o čemž svědčí i převažující využití zemního plynu v domácnostech a podnikatelských subjektech. Dle v současnosti dostupných informací má společnost GasNet, s.r.o (viz. obr.18) na území města v plánu rozvoj stávající soustavy výstavbou plynovodů v rozvojových místních částech pro výstavbu rodinných a bytových domů, včetně napojení plánovaného objektu nestátního zdravotnického zařízení o kapacitě 100 lůžek . Rovněž se předpokládá výstavba přípojek k objektům vytápěným uhlím.



Obr. 18: Plán rozvoje distribuční soustavy GasNet pro roky 2019 až 2023 (zdroj: GasNet s.r.o.)

5.5. Spotřeba primárních paliv a energie

Celková spotřeba primárních paliv na území města činila v referenčním roce 2017 26 946 MWh/r. Dominantním palivem je zemní plyn s roční spotřebou 20 868 MWh/rok a podílem na celkové spotřebě přesahující 77 %. Jeho dominance je jak v sektoru domácností tak v podnikatelském sektoru.

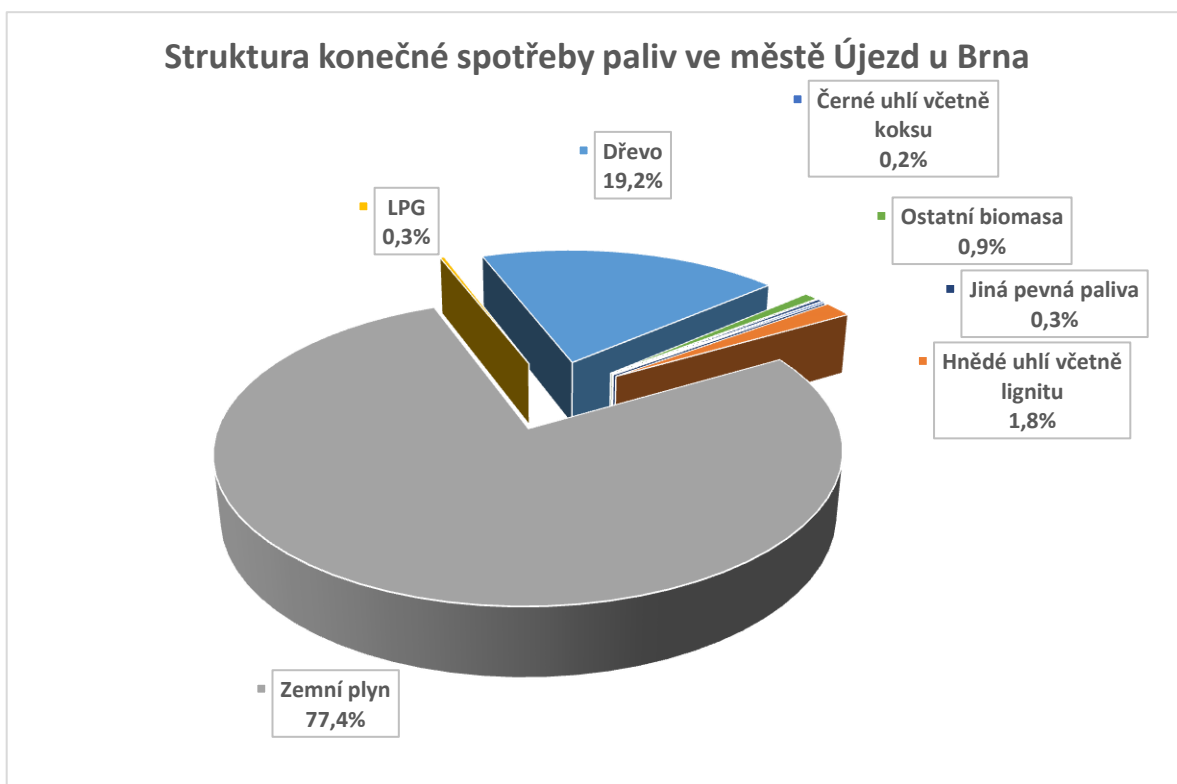
Druhým nejvyužívanějším palivem je dřevo a ostatní biomasa, jejichž podíl na krytí potřeb spotřebitelů činil 5 400 MWh, což je více než 20%. Tyto paliva jsou převážně spotřebováváno v domácnostech.

Třetím nejvyužívanějším palivem ve městě je černé a hnědé uhlí. Jejich podíl činí necelé 2 % (526,1 MWh/rok). Podrobnou kvantifikaci užitých druhů paliva ve městě poskytuje následující tabulka a obrázek.

Tab. 25: Bilance spotřeby paliv ve městě Újezd u Brna

Druh paliva a energie	Konečná spotřeba paliv a energie
	[MWh]
Černé uhlí včetně koksu	51,4
Hnědé uhlí včetně lignitu	474,7
Zemní plyn	20868,0
LPG	71,1
Topné oleje	0,0
Dřevo	5169,7
Ostatní biomasa	230,6
Bioplyn	0,0
Jiná plynná paliva	0,0
Jiná pevná paliva	80,3
Jiná kapalná paliva	0,0
Odpad	0,0
Celkem	26945,8

Zdroj: ČHMÚ



Obr. 19: Konečná spotřeba paliv

V další části této kapitoly je uveden vývoj spotřeby paliv a energie budov a zařízení v majetku města Újezd u Brna.

Tab. 26: Vývoj spotřeby paliv a energie budov a zařízení v majetku města Újezd u Brna

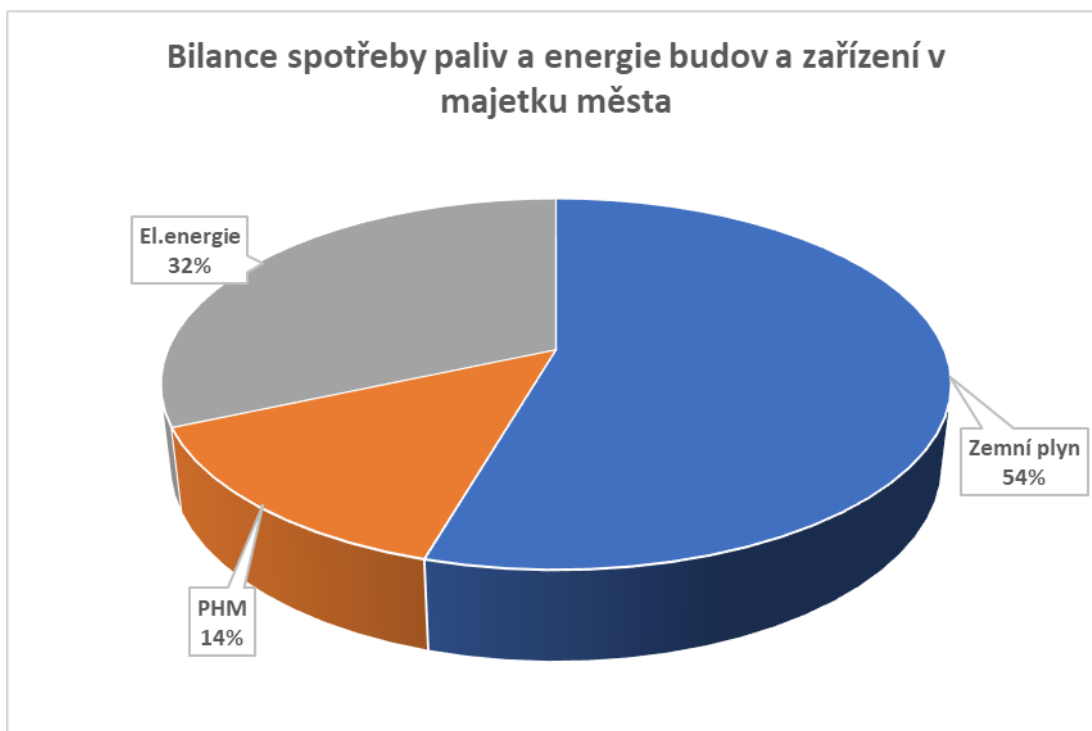
Konečná spotřeba paliv a energie Újezd u Brna					
	(MWh/rok)				
	2014	2015	2016	2017	2018
Černé uhlí včetně koksu	-	-	-	-	-
Hnědé uhlí včetně lignitu	-	-	-	-	-
Zemní plyn	1062,7	1093,7	1076,2	1121,6	1042,7
Biomasa	-	-	-	-	-
Jiná plynná paliva	-	-	-	-	-
OZE+DZE	-	-	-	-	-
Kapalná paliva	157,0	164,7	189,8	218,0	266,2
Elektrina	767,4	469,3	569,8	589,2	604,6
Celkem	1987,1	1727,7	1835,8	1928,7	1913,4

Z prezentované tabulky je zřejmé, že spotřeba paliv a energie v uplynulém období byla poměrně vyrovnaná. Pouze u kapalných paliv – benzin a motorová nafta dochází k postupnému nárůstu.

V další tabulce je uvedena bilance spotřeby paliv a energie budov a zařízení v majetku města Újezd u Brna, ze které je zřejmé, že v oblasti paliv je spotřebováván pouze zemní plyn a kapalná paliva e formě benzínu a motorové nafty. Další formou energie je elektrická energie. Z hlediska výše spotřeby má nejvyšší podíl zemní plyn. Druhým v pořadí spotřeby je elektrická energie.

Tab. 27: Bilance spotřeby paliv a energie budov a zařízení v majetku města Újezd u Brna

Druh paliva a energie	Konečná spotřeba paliv a energie
	[MWh]
Černé uhlí včetně koksu	0,0
Hnědé uhlí včetně lignitu	0,0
Zemní plyn	1042,7
LPG	0,0
Topné oleje	0,0
Dřevo	0,0
Ostatní biomasa	0,0
Bioplyn	0,0
Jiná plynná paliva	0,0
Jiná pevná paliva	0,0
Jiná kapalná paliva	0,0
Odpad	0,0
PHM	266,2
El. energie	604,6
Celkem	1913,4



Obr. 19: Struktura spotřeby paliv a energie zařízení a budov v majetku města

5.6. Kombinovaná výroba elektřiny a tepla

Kombinovaná výroba elektřiny a tepla neboli kogenerace je způsob výroby elektrické energie, při kterém se užitečným způsobem využije teplo, jež se při procesu výroby elektřiny uvolňuje. Tím se dosahuje velmi vysoké účinnosti využití energie v palivu. Zároveň se díky tomuto procesu minimalizují ztráty, které při tradiční výrobě elektrické energie vznikají. Díky efektivnímu využití „odpadního tepla“ se při kombinované výrobě elektřiny a tepla ušetří až 70 % energie obsažené v palivu oproti oddělené výrobě elektřiny a tepla.

Výhody kogeneračního způsobu výroby elektřiny a tepla lze spatřovat zejména v těchto aspektech:

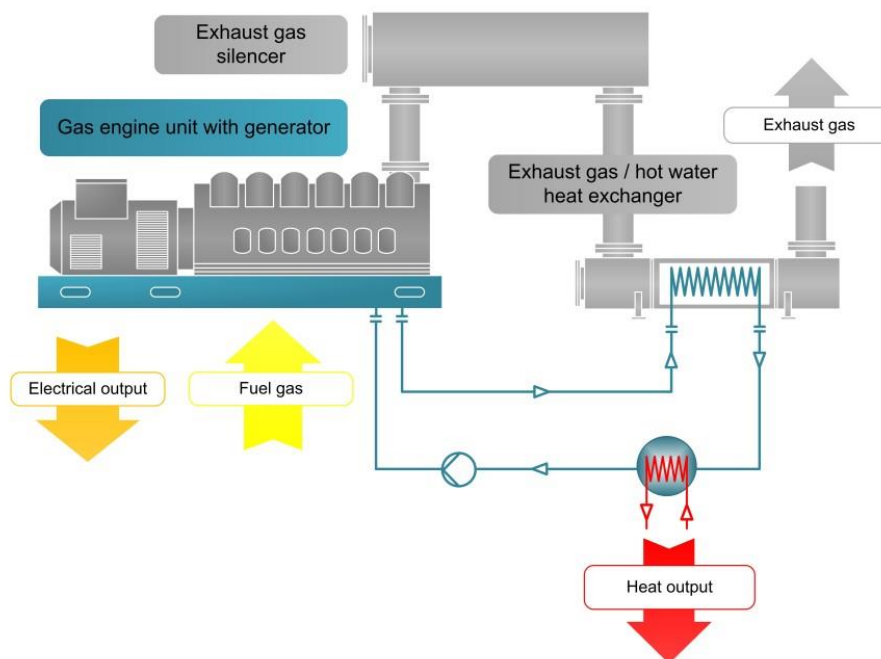
- Šetří palivové zdroje a emise CO₂
- Vyrábí elektřinu v místě její spotřeby
- Může využívat obnovitelné zdroje energie (bioplyn, skládkový plyn)

Na území města Újezd u Brna se v současné době nenachází žádné energetické zařízení pro kombinovanou výrobu tepla a elektřiny, rovněž tak není ve městě vybudována soustava zásobování teplem (SZT). Na druhou stranu je město velmi dobře vybaveno plynofikační soustavou.

Možnosti využití kombinované výroby tepla a elektřiny jsou za daných podmínek omezeny, a to pro větší kogenerační jednotky, které jsou vhodné pro rozsáhlejší soustavy zásobování teplem.

Z tohoto důvodu lze spatřovat potenciál pro implementaci těchto vysokoúčinných výrobních jednotek zejména u větších podnikatelských subjektů působících ve městě a rovněž pro zásobování budov v majetku města (ZŠ, MŠ penzion, apod.). Implementaci tohoto typu zdroje tepla bude vhodné zvážit při náhradě dosluhujících stávajících kotlen. Kromě modernizace zdrojů, zvýšení účinnosti výroby a úspor energie bude dalším efektem vytvoření nezávislého

vlastního zdroje elektrické energie, pro případný ostrovní provoz elektrizační soustavy a zvýšení bezpečnosti zabezpečení energie pro potřeby města. Schematicky je tento proces zobrazen na následujícím obrázku



Obr. 20.: Kogenerace s plynovým motorem (Zdroj: iec- energy.by)

Významný potenciál využití této technologie pak lze spatřovat v tzv. mikrokogeneraci a její implementaci v oblasti zásobování energií bytových a rodinných domů.

Použití mikrokogenerační jednotky (MKJ), je jednou z velmi dobrých možností, jak zefektivnit využití konvenčních energetických zdrojů a zároveň snížit vliv na životní prostředí. Palivem kogenerační jednotky může být: v podmínkách města zemní plyn a biomasa. Dnešní energetické potřeby domácností jsou především teplo a elektrická energie. Potřeba elektrické energie pro obytné objekty je v současnosti zajištěna především pomocí distributora E.ON, na rozdíl od energie tepelné, která je zajišťována přímo, použitím klasických kotlů na zemní plyn či tuhá paliva.

Mikrokogenerace svým provozem může přispívat ke zlepšení stability elektrizační soustavy a to zejména v případě výpadku velké výroby elektrické energie. Čili v implementaci mikrokogenerace lze spatřovat velký potenciál efektivních úspor energie.

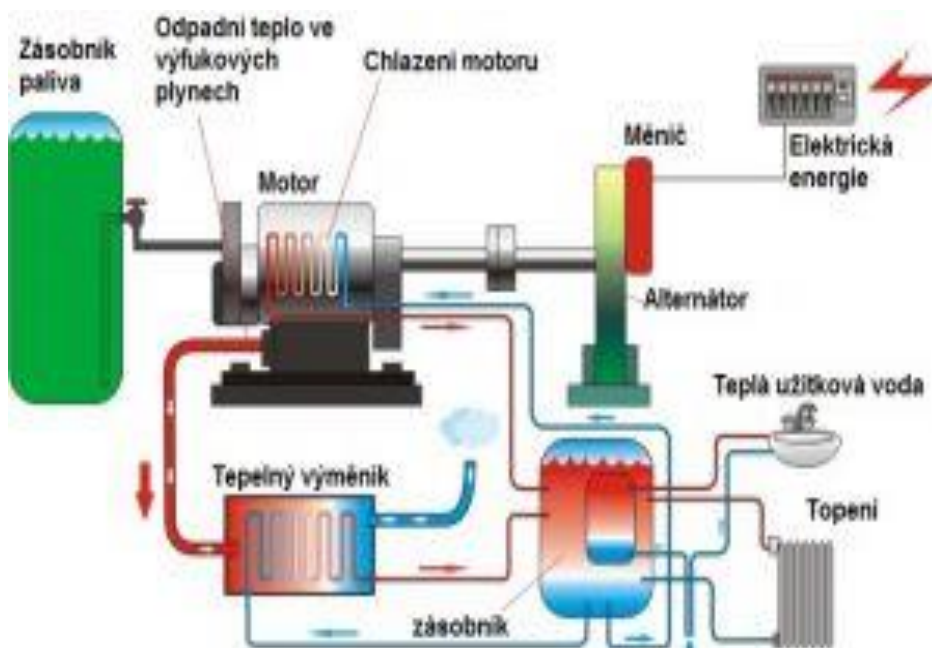
Pro lepší pochopení možností implementace a jejich efektů, popíšeme principy funkce mikrokogeneračních jednotky

Elektrická energie dodávaná elektrárnami do elektrizační soustavy je produkována dodávkou páry do turbogenerátorů. Teplo nutné k výrobě páry, která turbínu pohání, se v našich podmínkách získává spalováním uhlí (tepelné elektrárny) nebo štěpením jader uranu (jaderné elektrárny). Velká část vyrobeného tepla však není využita a je bez užitku vypouštěna do ovzduší vlivem účinnosti výroby. V tepelných elektrárnách tato účinnost dosahuje výše do 35 %, nejmodernější paroplynové elektrárny pak mají účinnost až 50 %. Vzhledem k tomu, že je dále nutné přenést elektřinu

z elektráren ke konečným spotřebitelům, dochází k dalším ztrátám v přenosu. Tyto ztráty mohou dosahovat až 11%.

V kogenerační jednotce se elektrická energie vyrábí obdobným způsobem jako v klasické elektrárně, tedy pomocí elektrického generátoru, který však není poháněn parní turbínou, ale spalovacím pístovým motorem. Současné kogenerační jednotky jsou standardně konstruovány na spalování zemního plynu, mohou však spalovat i jiná kapalná či plynná paliva.

Teplo, které se ve spalovacím motoru uvolňuje, je prostřednictvím chlazení motoru, oleje a spalin efektivně transformováno pomocí výměníků tepla do tepla pro vytápění a přípravu TV a díky tomu se účinnost kogeneračních jednotek pohybuje kolem 90 %. Princip funkce mikrokogenerační jednotky je uveden na dalším obrázku.

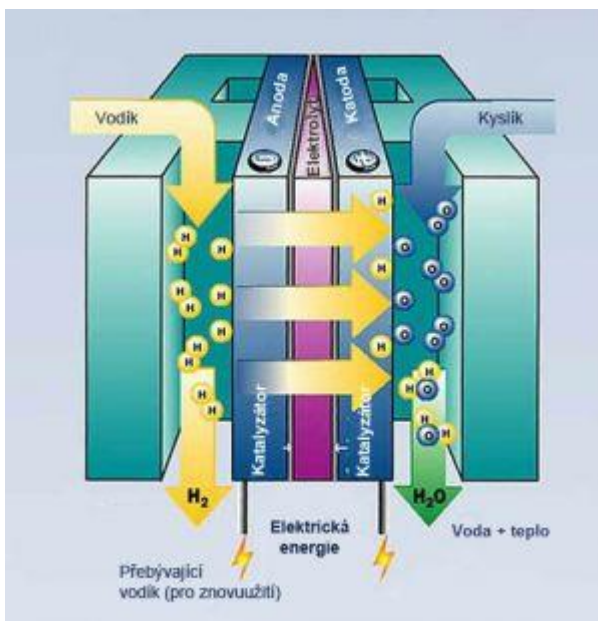


Obr. 21: Princip využití mikrokogenerace

Mikrokogenerační jednotky využívají kromě spalovacím pístových motorů další možný pohon, kterým je Stirlingův motor. Jedná se o pístový motor s vnějším spalováním, v něm se uvolněná tepelná energie předává pracovní látce. Motor mění teplotní rozdíl v celém stroji na mechanickou energii. Pracuje na principu opakovaného ochlazování a ohřívání objemu plynu. Tímto plynem bývá nejčastěji vzduch, vodík nebo hélium.

Vzdálenější budoucnost mikrokogeneračních jednotek lze pak spatřovat ve využití palivových článků.

Palivový článek je elektrochemické zařízení, které přeměňuje chemickou energii v palivu během oxidačně-redukční reakce přímo v elektrickou energii.



Obr. 22: Princip činnosti palivového článku

Použití palivového článku s pevným elektrolytem (SOFC) se již využívá v praxi. Nejvhodnějším palivem je vodík, jehož komerční výroba, transport a skladování není dostatečně zvládnuta. Dnes se proto jako palivo pro stacionární palivové články využívá především zemního plynu, který lze použít u některých typů palivových článků přímo, u jiných s tzv. reformerem. V budoucnu se však dá předpokládat přechod na čistý vodík.

5.7. Emise a imise znečišťujících látek a emise skleníkových plynů

Zajišťování energetických potřeb města je spojeno s produkcí znečišťujících látek vypouštěných do ovzduší vlivem procesů spojených s výrobou energie, a to jak elektrické, tak i tepelné energie. Dalšími zdroji znečišťování ovzduší je doprava, která však není předmětem této územní energetické koncepce. V další podkapitole je proto pozornost věnována této problematice.

5.7.1. Emise znečišťujících látek a skleníkových plynů

Přehled emisí znečišťujících látek v referenčním roce je sledován jednak z pohledu produkce emisí na území obce a jednak z pohledu produkce emisí ze zdrojů rozdělených dle velikosti (REZZO 1, 2 a REZZO 3).

Celkové emise do ovzduší za rok 2017, dle údajů ČHMÚ, činila 4 926 t/rok, z čehož více jak 96,9 % tvořila produkce CO₂ v ročním objemu 4 773 t/rok. Nejvyšší hodnoty mimo emisí CO₂ dosahují emise CO 119 t/rok a VOC 23,6 t/rok. Naopak nejmenší objem produkovaných emisí představují emise SO_x v objemu 1,1 t/rok.

Převážná část znečišťujících látek do ovzduší a skleníkových plynů vzniká na území města v menších stacionárních zdrojích do 0,3 MW instalovaného tepelného výkonu, a to jak v domácnostech, tak i podnikatelských subjektech. V následujících tabulkách je uveden přehled produkce jednotlivých znečišťujících látek a CO₂.

Tab. 26: Emise základních znečišťujících látek a CO₂ podle zdroje znečištění

Kategorie zdroje znečištění	Emise základních znečišťujících látek a CO ₂ (t/rok)					
	TZL	SO ₂	NO _x	CO	VOC	CO ₂
R1, R2	0,004				0,938	
R3 (domácnosti)	5,917	1,112	3,335	118,995	22,627	4 773
Celkem	5,921	1,112	3,335	118,995	23,565	4 773

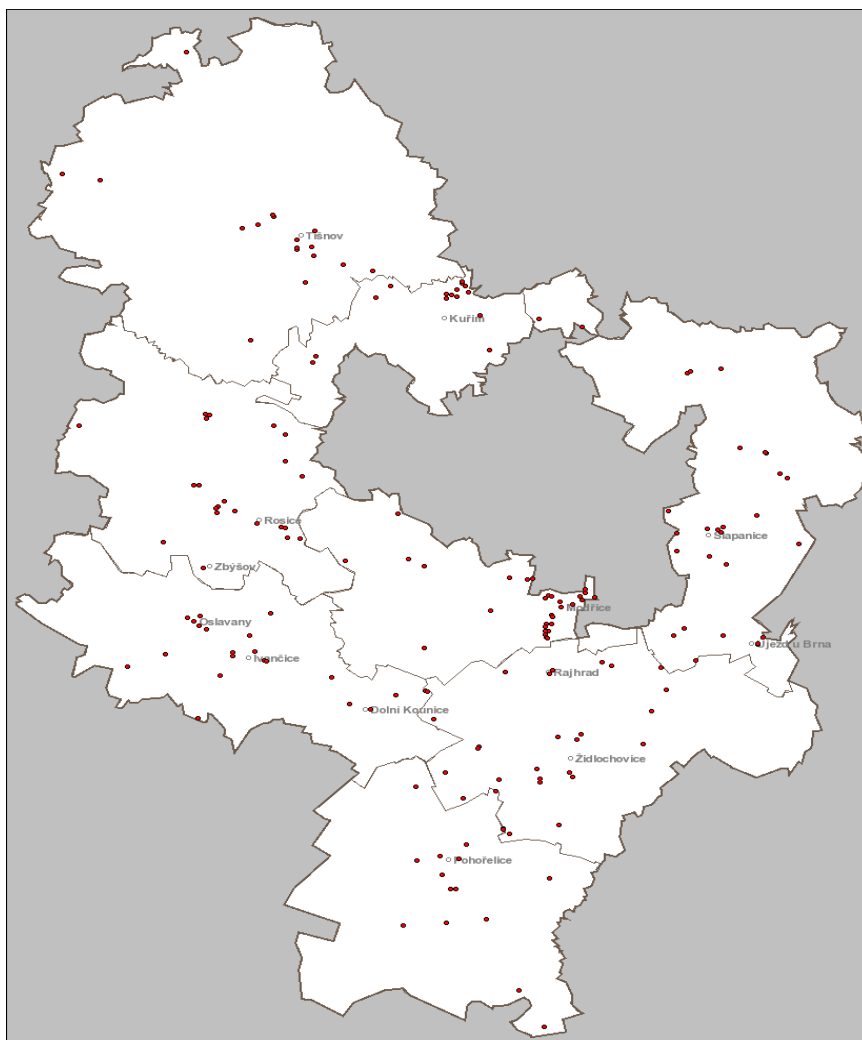
Další tabulky charakterizují produkci emisí znečišťujících látek do ovzduší v rámci Jihomoravského kraje podle okresů (stav rok 2017).

Tab. 27: REZZO 1 – 3 Jihomoravský kraj

Okres	TZL	SO ₂	NO _x	CO	VOC
	[t/rok]	[t/rok]	[t/rok]	[t/rok]	[t/rok]
Blansko	129,2	206,9	293,1	2 703,20	400,8
Brno-město	121,7	69,6	785,5	566,5	180,5
Brno-venkov	207,1	217,9	1 176,80	5 392,10	544,8
Břeclav	70,6	37,1	383,6	1 301,30	325,4
Hodonín	128,1	930,7	874	2 067,40	310,9
Vyškov	121	33,4	183,1	1 697,90	260,7
Znojmo	237,6	220,2	317,1	4 680,10	390,2

Tab. 28: REZZO 3 Jihomoravský kraj

Okres	TZL	SO ₂	NO _x	CO	VOC
	[t/rok]	[t/rok]	[t/rok]	[t/rok]	[t/rok]
Blansko	93,1	78,9	82,6	2 546,00	280,5
Brno-město	13,7	12,4	109,8	316,5	36,5
Brno-venkov	137,5	135,1	153,1	3 339,10	361,9
Břeclav	38,5	29,1	75,1	1 115,00	124,9
Hodonín	49,7	22,3	99,5	1 771,80	203,2
Vyškov	46	25,8	62,9	1 542,20	175
Znojmo	109,6	112	86,7	2 582,70	277,6



Obr. 23: Zdroje znečišťování za rok 2017 - okres: Brno-venkov

Zdroj: <http://portal.chmi.cz>

Ve městě Újezd u Brna jsou evidováni dva subjekty jako zdroje znečištění. Jedná se o společnost ASN HAKR, s.r.o. a TURLAK.

5.7.2. Imise znečišťujících látek

Situaci charakterizující imisní situaci ve městě Újezd u Brna charakterizuje níže prezentovaná tabulka, kterou zpracovatel koncepce vytvořil z údajů ČHMÚ prezentovaných v mapě průměrných koncentrací Jihomoravského kraje za období 2013-2017.

Tab. 29: Imisní koncentrace znečišťujících látek do ovzduší města Újezd u Brna

Znečišťující látka	Průměrná roční koncentrace	Roční limit
	[µg/m ³]	
NO _x	29,1-21,3	40
PM ₁₀	25,3-23,8	40
PM _{2,5}	19,5-18,8	25
SO ₂	3,9	125

Zdroj.: ČHMÚ Pětiletý průměr JMK za období 2013-2017

Z výše prezentované tabulky průměrných pětiletých koncentrací se jeví imisní situace na území města Újezd u Brna jako uspokojivá. Na katastrálním území města nedochází k překračování dlouhodobých imisních limitů znečišťujících látek. Největší koncentrace dosahuje oxid síry následovaný tuhými znečišťujícími látkami PM₁₀. Tento stav je vyvolán masivním spalováním zemního plynu při výrobě tepla pro potřeby domácností a podnikatelských subjektů a dále pak dopravním zatížením města.

5.8. Bezpečnost a spolehlivost zásobování energií

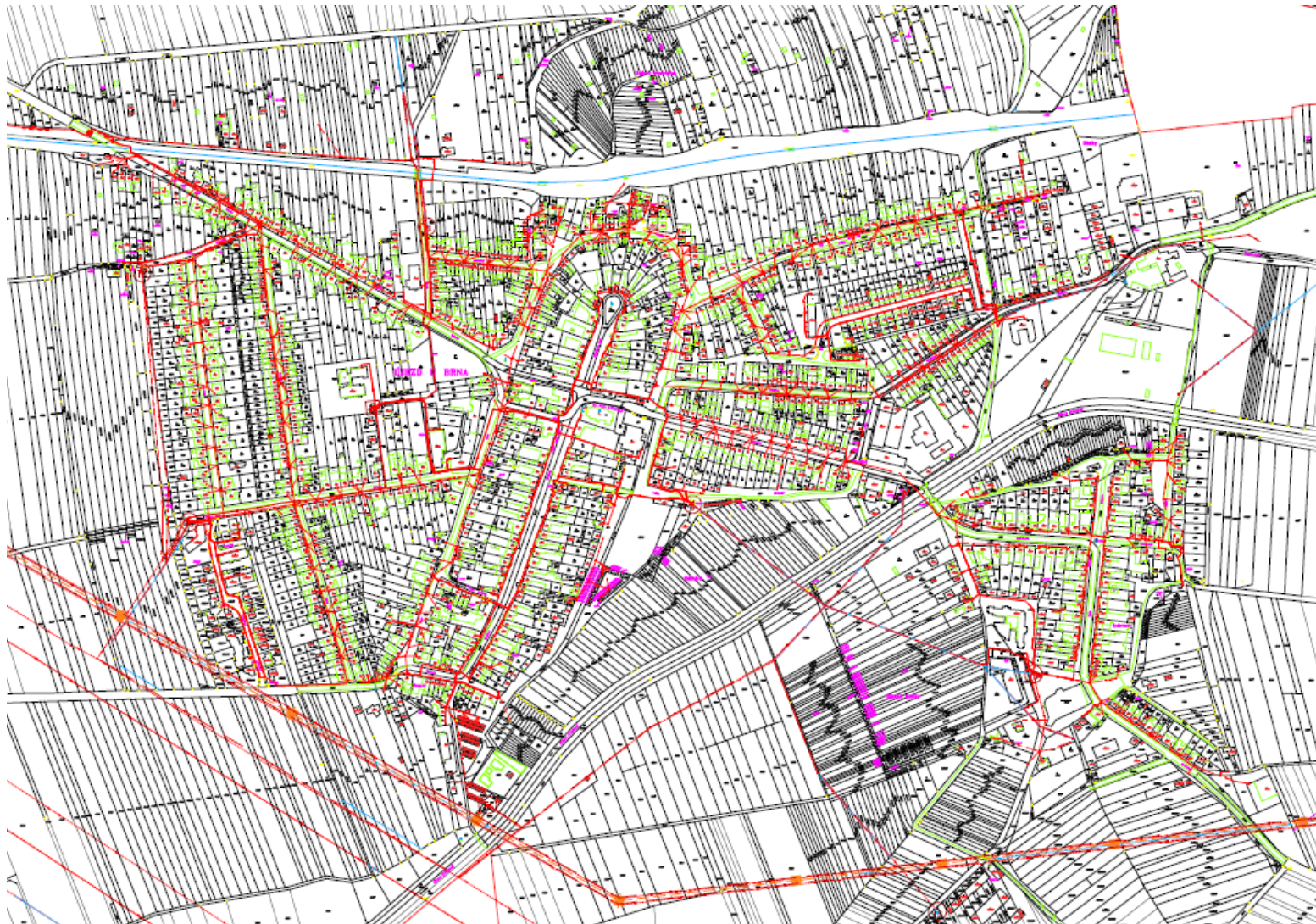
Bezpečnost a spolehlivost zásobování energií je jednou z priorit státní energetické koncepce ČR a krajské ÚEK. Hlavní cílem těchto priorit jsou opatření pro zajištění energetické bezpečnosti státu, kraje a jejich sídelních celků. Jedná se zejména o zabezpečení spolehlivé dodávky energie subjektům a objektům kritické infrastruktury, zejména při stavech nouze vyhlášených dle zákona 458/2000 Sb. (energetický zákon). Obdobné cíle je třeba zajistit i v podmínkách města Újezd u Brna. Problematiku bezpečnosti a spolehlivosti zásobování energií na území města lze rozdělit na tyto podskupiny:

- bezpečnost a spolehlivost zásobování elektrickou energií,
- bezpečnost a spolehlivost zásobování zemním plynem,
- bezpečnost a spolehlivost zásobování ostatními palivy.

5.8.1. Bezpečnost a spolehlivost zásobování elektrickou energií

Z níže uvedeného schématu distribuční soustavy elektrickou energií je zřejmé, že město má dobře zajištěnou dodávku elektrické energie hustou sítí nízkého napětí včetně několika napájecích distribučních transformačních stanic 22/0,4 kV. V katastru města jsou rovněž vymezeny koridory pro strategické přenosové linky na napěťové úrovni 400 a 220 kV, které jsou zaústěny do rozvodny Sokolnice ČEPS a.s. Přes tuto skutečnost může být zajištění bezpečnosti a spolehlivosti zásobování elektrickou energií města problematické, a to při vzniku stavů nouze vyhlášených dle

energetického zákona. Město je totiž zcela závislé na dodávkách elektřiny ze zdrojů mimo její území. V případě přerušení těchto dodávek nelze v současné době zajistit bezpečnou a spolehlivou dodávku elektřiny na území obce. Jsou k dispozici pouze lokální zdroje v podobě dieselagregátů či velmi omezené kapacity instalovaných fotovoltaických panelů. Řešením této situace by bylo postupné budování zařízení umožňující provoz tzv. ostrovu elektrizační soustavy.



Obr. 24: Schéma distribuční soustavy zásobování města el. energií

5.8.2. Bezpečnost a spolehlivost zásobování zemním plynem

Město Újezd u Brna má obdobně jako u elektrické energie vybudovanou hustou plynofikační soustavu čítající 1010 odběrných míst. Schéma distribuční soustavy zásobování města zemním plynem je prezentována na následující stránce. Bezpečnost a spolehlivost zásobování zemním plynem je závislá především na spolehlivosti plynárenské soustavy jejíž vlastníkem je společnost NetGas, s.r.o. , neboť zemní plyn je na území města 100 % dovážen. V této oblasti je tedy nutné koordinovat postup s distributorem zemního plynu a pravidelně zajišťovat rekonstrukci středotlakých a nízkotlakých plynovodů na území města. Pro zajištění větší bezpečnosti by bylo vhodné pro kritickou infrastrukturu města vybudovat několik zásobníků stlačeného plynu případně LPG.

5.8.3. Bezpečnost a spolehlivost zásobování teplem

Město Újezd u Brna nemá vybudovanou soustavu zásobování teplem. Pouze kotelna Na zahrádkách zásobuje více odběrných míst, která však má lokální význam. Zásobování města tepla je tedy založeno na decentrálním způsobu výroby tepla. Rozhodujícím palivem využívaným pro výrobu tepla je zemní plyn následovaný dřevem a uhlím. Z této skutečnosti vyplývá, že bezpečnost zajištění obyvatelstva města teplem je vyšší než u předchozích systémů vlivem užití širšího portfolia paliv a způsobů přípravy tepelné energie.



Obr. 25: Schéma distribuční soustavy zásobování města zemním plynem

5.8.4. Bezpečnost a spolehlivost zásobování ostatními palivy

Majoritním druhem paliva užívaným ve městě Újezd u Brna je zemní plyn. Dalšími druhy paliv jsou dřevo a ostatní biomasa, hnědé a černé uhlí a LPG.

V oblasti bezpečnosti a spolehlivosti dodávek ostatních paliv je město plně závislé na externích dodávkách mimo svoje území. Zásobování probíhá silniční či železniční dopravou a plynulost a spolehlivost je tedy závislá, kromě dostatečné kapacity dodavatelů, na propustnosti dopravních staveb.

5.8.5. Souhrn

Zásobování energií města z hlediska bezpečnosti a spolehlivosti je téměř stoprocentně závislá na bezpečnosti dodávek a spolehlivosti distribučních energetických zařízení provozovatelů těchto systémů. Nejmenší zabezpečení dodávek energie lze spatřovat v oblasti zásobování elektrickou energií, a to z důvodu absence větší četnosti lokálních zdrojů elektrické energie. V oblasti zásobování zemním plynem je situace obdobná, avšak ve městě se využívají i jiné druhy paliv, zejména biomasu. Do budoucna by tedy v oblasti bezpečnosti a spolehlivosti dodávek bylo vhodné vybudování vlastních zdrojů elektrické energie na bázi kombinované výroby tepla a elektřiny a FVE včetně úložišť elektřiny pro zajištění provozu kritické infrastruktury města (přenosová a distribuční soustava elektrické energie, zemního plynu, prodejny pohonných hmot, zásobování pitnou vodou, potravinářská výroba, zdravotnictví, doprava, komunikační a informační systémy, poskytování služeb v bankovníctví, integrovaný záchranný systém, zajištění výkonu stání správy).

5.9. Provozy ostrovů v elektrizační soustavě

S problematikou zabezpečení spolehlivého a bezpečného zásobování energií je bezprostředně spojeno řešení cílené na zvýšení odolnosti distribuční soustavy elektrické energie na základě budování tzv. chytrých sítí (smart grids). V rámci těchto sítí je kromě jiného zajistit, aby bylo možné při výpadku elektrické energie ve zlomku sekundy přepojit elektrickou síť tak, aby vytvořila ostrov, ve kterém jsou místní zdroje elektrické energie schopny pokrýt spotřebu nejdůležitějších odběrných míst definovaných v krizovém plánu. Realizaci takovýchto veřejných ostrovních provozů je možno docílit výrazného snížení rizik spojených s blackoutem.

Distribuční soustavy není převážně možné provozovat samostatně (odděleně) od přenosové soustavy. V závislosti na příčinách a rozsahu poškození může takový výpadek přesáhnout dobu předjímanou v současné legislativě. Podle té je spotřebitel nucen při stavu nouze strpět omezení či přerušení dodávky elektřiny bez náhrady. Legislativně není nikomu uložena povinnost zajistit pro obyvatelstvo a organizace nouzové zásobování elektřinou a možnosti integrovaného záchranného systému jsou v tomto případě velmi omezené a ani vedení kraje a města nemohou za těchto okolností plnit řadu povinností, které jim ukládají tzv. „krizové“ zákony. Důsledky blackoutů, které ve světě v minulosti nastaly, ukazují na vzniklé ekonomické škody, ohrožení zdraví obyvatel a dalším podobným nepříznivým jevům.

Ostrovky elektrizační soustavy tedy mají důležitou roli z hlediska bezpečnosti a spolehlivosti dodávek elektrické energie pro obyvatele a stěžejní subjekty občanské vybavenosti, kdy v případě výpadku dodávek energie z centrální sítě je systém schopen danou oblast „oddělit“ a zahájit dodávky z lokálních zdrojů. Jednou z technologií, která má tyto kroky umožňovat je technologie tzv. inteligentních (chytrých) sítí smart grid, kde je přechod do ostrovního režimu plně automaticky a díky možnosti řízení spotřeby lze v krizových situacích elektrickou energii předně zásobovat stěžejní subjekty občanské vybavenosti.

Město Újezd u Brna v současnosti takovouto technologií nedisponuje a v nejbližší době se ani toto opatření nepřipravuje. Technická infrastruktura není v současné době na tento provoz připravena a největší problém vzniká především na straně zdrojů elektrické energie, neboť na území města se nenachází žádný větší zdroj elektřiny, který by v případě potřeby mohli zajistit potřebnou dodávku elektřiny.

Pokud bude město chtít zajistit větší odolnost distribuční soustavy elektrické energie vybudováním městské ostrovní soustavy, bude nezbytná úzká spolupráce s vlastníkem a provozovatelem distribuční soustavy, tj. E.ON Distribuce, a.s.

5.10. Energetický management

Město Újezd u Brna v současné době nemá rozvinutý systém energetického managementu umožňující cílené řízení užití energie v objektech ve vlastnictví města. Dochází pouze k evidenci a k realizaci individuálních projektů úspor energie podpořených OP OPŽP.

Přínosy energetického managementu lze zejména spatřovat v těchto oblastech:

- snížení spotřeby energie v rámci majetku města,
- snížení, nebo stabilizace výdajů za energie,
- ekologizace zdrojů energie
- ochrana klimatu a ostatní přínosy

Problematika implementace a přínosů energetického managementu na bázi ČSN EN ISO 50001 města Újezd u Brna bude prezentována v návrhové části územní energetické koncepce.

5.11. Souhrnná energetická bilance

Závěrem analytické části výchozího stavu územní energetické koncepce je sestavení zjednodušené energetické bilance územního celku pro kterou je územní energetická koncepce zpracovávána. Tato energetická bilance je v souladu s požadavky vládního nařízení č. 232/2015 Sb. o státní energetické koncepci a o územní energetické koncepci rozdělena na zdrojovou část a na spotřební část.

Zdrojová část souhrnné energetické bilance zahrnuje všechny druhy energie použité v území. Člení se na paliva (a ty pak dle formy na pevná, kapalná a plynná a také podle toho, zda jsou fosilního původu, obnovitelná anebo druhotná), dále elektřinu a pak teplo. V této zdrojové části jsou rovněž vyjádřeny toky energie do území města případně i mimo něj.

Spotřební část bilance zahrnuje pak konečné užití jednotlivých druhů energie na sektory národního hospodářství v souladu s Přílohou č. 2 k nařízení vlády č. 232/2015 Sb. ze dne 20. srpna 2015 o státní energetické koncepci a o územní energetické koncepci. Mezi oběma částmi bilance jsou pak transformační procesy, v rámci, kterých jsou spalovány různé formy paliv za účelem výroby ušlechtilých forem energie (elektřina a teplo) k jejich dodávkám třetím stranám. Rozdíl mezi zdrojovou a spotřební částí reprezentuje transformační ztráty, které se s těmito procesy pojí.

5.11.1. Zdrojová část

Jak již bylo uvedeno v úvodu této kapitoly koncepce zdrojová část energetické bilance města kvantifikuje spotřebu primárních paliv v dělení dle jednotlivých paliv a dle jednotlivých sektorů národního hospodářství včetně odebrané elektřiny. Je zde stanoveno množství spotřebovaných paliv na výrobu elektrické a tepelné energie a tzv. ostatní konečná spotřeba – tedy spotřeba paliv, která v sobě zahrnuje vsázku na výrobu tepelné energie pro technologickou spotřebu a vytápěcí systémy budov ve všech sektorech národního hospodářství. Dále v sobě tato spotřeba zahrnuje spotřebu primárních paliv v domácnostech, kde jsou využívána především pro lokální zdroje tepelné energie a pro ostatní spotřebiče (vaření). V terciární sféře spotřeba zahrnuje především spotřebu na výrobu tepelné energie v lokálních zdrojích. V sektorech průmyslu, stavebnictví, zemědělství a lesnictví je v této spotřebě, krom spotřeby lokálních zdrojů tepelné energie, též zahrnuta spotřeba primárních paliv na technologické procesy. Ve zbylých sektorech je primární

palivo spotřebovááno především v lokálních zdrojích tepelné energie. Posledními položkami ve zdrojové části energetické bilance je množství vyrobené elektřiny a tepla z jednotlivých paliv.

Celková spotřeba všech paliv na území města Újezd u Brna ve výchozím roce 2017 činila 26 945,8 MWh/rok tj. 89 492 GJ/rok. Na této spotřebě se podílela tato paliva:

- Černé uhlí včetně koksu,
- Hnědé uhlí včetně lignitu,
- Zemní plyn,
- Dřevo a ostatní biomasa,
- Jiná pevná paliva
- LPG

Největší podíl zdrojové části energetické bilance města tvoří zemní plyn. Jeho podíl na celkové potřebě paliv činí 77,4 %. Druhým nejvyužívanějším palivem zdrojové části je dřevo s podílem 19,2 %. Třetím nejvyužívanějším palivem je hnědé uhlí s podílem na celkové spotřebě 1,8%. Souhrnné tabulky zdrojové části energetické bilance a tabulky s přehledem využití jednotlivých paliv (uvedena pouze paliva využívaná na území obce) jsou na následující straně.

Tab. 30: Bilance spotřeby paliv ve městě Újezd u Brna

Druh paliva a energie	Konečná spotřeba paliv a energie
	[MWh]
Černé uhlí včetně koksu	51,4
Hnědé uhlí včetně lignitu	474,7
Zemní plyn	20868,0
LPG	71,1
Topné oleje	0,0
Dřevo	5169,7
Ostatní biomasa	230,6
Bioplyn	0,0
Jiná plynná paliva	0,0
Jiná pevná paliva	80,3
Jiná kapalná paliva	0,0
Odpad	0,0
Celkem	26945,8

5.11.2. Spotřební část

Spotřební část energetické bilance zahrnuje množství spotřebované elektrické energie a nakoupené tepelné energie na území města Újezd u Brna. Spotřeba je následně rozdělena na spotřeby jednotlivých sektorů národního hospodářství. Rozdělení na jednotlivé sektory národního hospodářství je dle NV 232/2015 Sb. následující:

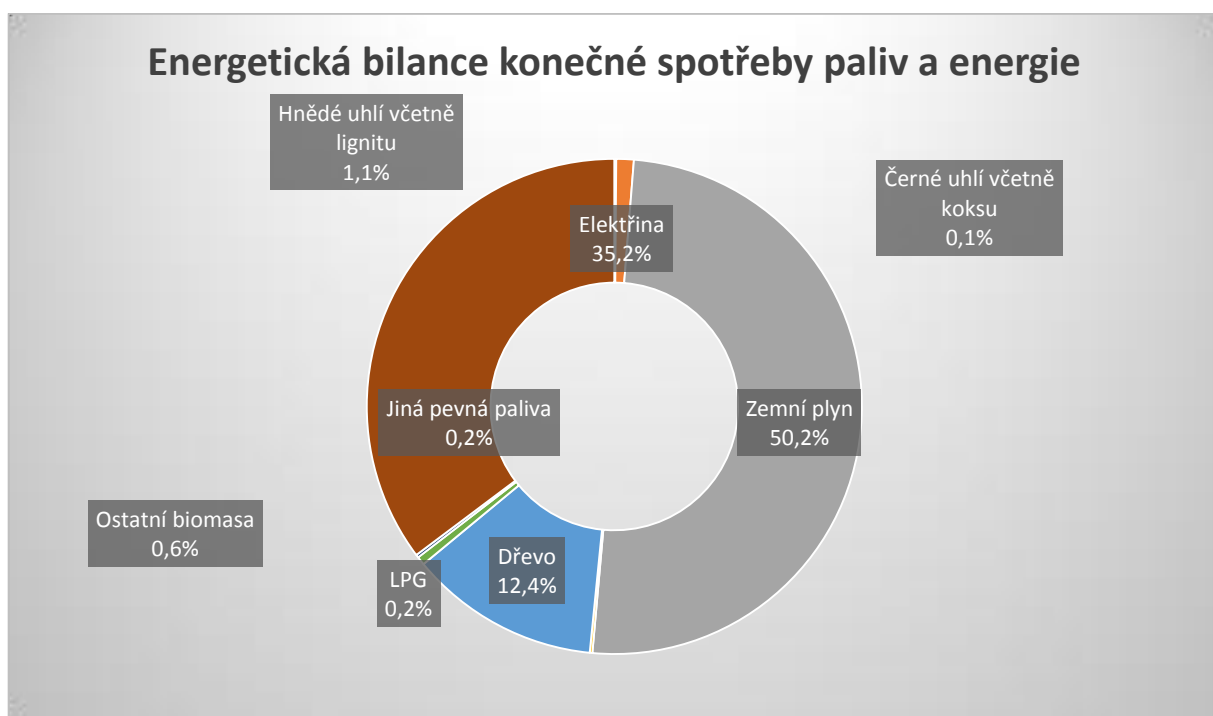
- Energetika - Subjekty s kódem CZ-NACE 35,
- Průmysl - Subjekty s kódem CZ-NACE 05, 06, 07, 09, 10 až 32,
- Stavebnictví - Subjekty s kódem CZ-NACE 41 až 43,
- Doprava - Subjekty s kódem CZ-NACE 49 až 51,
- Zemědělství a lesnictví - Subjekty s kódem CZ-NACE 01, 02, 03,

- Obchod, služby, zdravotnictví, školství - Subjekty s kódem CZ-NACE 33, 36, až 39, 45 až 47, 52, 53, 55, 56, 58 až 66, 68 až 75, 77 až 82, 84, 85 až 88, 90 až 96, 99,

Celková odhadovaná spotřeba elektrické energie na území města činila 14664 MWh. Spotřeba nakoupeného tepla na území města není realizována z důvodu absence soustavy zásobování teplem ve městě.

Tab. 31: Bilance konečné spotřeby paliv a energie ve městě Újezd u Brna

Druh paliva a energie	Konečná spotřeba paliv a energie
	[MWh]
Černé uhlí včetně koksu	51,4
Hnědé uhlí včetně lignitu	474,7
Zemní plyn	20868,0
LPG	71,1
Topné oleje	0,0
Dřevo	5169,7
Ostatní biomasa	230,6
Bioplyn	0,0
Jiná plynná paliva	0,0
Jiná pevná paliva	80,3
Jiná kapalná paliva	0,0
Odpad	0,0
Elektřina	14664,0
Celkem	41609,8



Obr. 26: Energetická bilance konečné spotřeby energie

6. HODNOCENÍ VYUŽITELNOSTI OBNOVITELNÝCH ZDROJŮ ENERGIE

V souvislosti s vypracovaným Návrhem vnitrostátního plánu České republiky v oblasti energetiky a klimatu, který byl zpracován na základě požadavku nařízení Evropského parlamentu a Rady o správě energetické unie a opatření v oblasti klimatu je další část energetické koncepce zaměřena na hodnocení využitelnosti obnovitelných zdrojů energie (OZE) v podmínkách města Újezd u Brna. Předmětný Návrh obsahuje cíle a politiky ve všech pěti dimenzích energetické unie na období 2021-2030 s výhledem do roku 2050. Stěžejní část Návrhu vnitrostátního plánu tvoří nastavení příspěvku ČR k tzv. evropským klimaticko-energetickým cílům EU v oblasti snižování emisí, zvyšování podílu obnovitelných zdrojů energie a zvyšování energetické účinnosti. Návrh vnitrostátního plánu vychází ze dvou výchozích strategických dokumentů, Státní energetické koncepce ČR, schválené v roce 2015 a Politiky ochrany klimatu v ČR schválené v roce 2017.

Cílem ČR je snížit celkové emise skleníkových plynů do roku 2030 o 30 % v porovnání s rokem 2005, což odpovídá snížení emisí o 44 milionů tun CO₂ekv. Návrh vnitrostátního plánu také obsahuje dlouhodobé indikativní cíle do roku 2050, které vycházejí ze schválené Politiky ochrany klimatu. Podle emisních projekcí dojde při naplnění politik a opatření obsažených v Návrhu vnitrostátního plánu k poklesu emisí skleníkových plynů na úrovni 34% (v porovnání s rokem 2005).

Součástí dimenze dekarbonizace je také oblast obnovitelných zdrojů energie. Zde byl odsouhlasen celoevropský cíl do roku 2030 na úrovni 32 % vyjádřený jako podíl obnovitelných zdrojů na hrubé konečné spotřebě energie. Přepracované znění směrnice o podpoře využívání energie z obnovitelných

zdrojů dále obsahuje požadavky na podíly v sektoru vytápění a chlazení a sektoru dopravy. Česká republika navrhuje příspěvek k evropskému cíli do roku 2030 na úrovni 20,8 %, což je nárůst o 7,8 procentního bodu v porovnání s vnitrostátním cílem ČR na úrovni 13,0 % pro rok 2020. Navržený průměrný meziroční růst podílu OZE v sektoru vytápění a chlazení pak odpovídá 0,8 %. V oblasti dopravy je cíl stanoven závazně pro všechny členské státy na úrovni 14 %. Mezi hlavní politiky pro naplnění navrženého příspěvku patří politiky zakotvené v návrhu novely zákona č. 165/2012 Sb., o podporovaných zdrojích energie, která nastavuje nové schéma podpory po roce 2020.

V rámci dimenze energetické účinnosti pro období 2021 - 2030 existují tři cíle: i) indikativní cíl pro velikost primárních energetických zdrojů, konečné spotřeby a energetické intenzity; ii) závazný cíl v oblasti energetických úspor budov veřejného sektoru iii) závazné meziroční tempo úspor konečné spotřeby. Tyto cíle odpovídají článkům 3, 5 a 7 znění směrnice o energetické účinnosti. Cílem ČR je v roce 2030 dosáhnout primárních energetických zdrojů na úrovni 1 727 PJ, konečné spotřeby na úrovni 990 PJ a energetické intenzity HDP na úrovni 0,157 MJ/Kč. Na základě předpokladu energetické náročnosti budov ústředních institucí v roce 2020 si ČR stanovila v souladu s pravidly směrnice

o energetické účinnosti závazek na dosažení úspory energie v neúsporných budovách těchto institucí ve výši 124 TJ. Dále v souladu s článkem 7 byl na základě dostupných dat EUROSTAT a predikce spotřeby v letech 2018 a 2019 stanoven závazek kumulovaných úspor energie ve výši 462 PJ. ČR pro plnění cílů a závazků v oblasti energetické účinnosti bude i nadále využívat ekonomická opatření včetně veřejné podpory; legislativní opatření a opatření v oblasti vzdělávání a poradenství.

Z výše citovaného strategického dokumentu je zřejmé, že význam obnovitelných zdrojů v energetické bilanci státu bude mít rostoucí tendenci spolu s požadavky na realizaci úspor energie a snižování konečné spotřeby energie.

Na základě toho se v dalším budeme věnovat analýze možností efektivního využití obnovitelných zdrojů energie v energetickém systému města Újezd u Brna.

Zajišťování energie pro konečnou spotřebu je v převážné většině podmíněno spalováním fosilních paliv za účelem výroby jednotlivých forem energie. To sebou nese negativní důsledky na životní prostředí a klima Země. Jednou z možností snížení těchto negativních důsledků je substituce fosilních paliv využitím obnovitelných a druhotných zdrojů energie.

6.1. Využití obnovitelných zdrojů energie

Pojem obnovitelný zdroj energie je definován v zákoně č.165/2012 Sb. o podporovaných zdrojích energie ve znění pozdějších předpisů.

Obnovitelnými zdroji jsou obnovitelné nefosilní přírodní zdroje energie, jimiž jsou:

- energie větru,
- energie slunečního záření,
- geotermální energie,
- energie vody,
- energie půdy,
- energie vzduchu,
- energie biomasy,
- energie skládkového plynu,
- energie kalového plynu z čistíren odpadních vod,

- energie bioplynu.

Příčemž biomasou je biologicky rozložitelná část produktů, odpadů a zbytků biologického původu z provozování zemědělství a hospodaření v lesích a souvisejících průmyslových odvětvích, zemědělské produkty pěstované pro energetické účely a biologicky rozložitelná část průmyslového a komunálního odpadu,

Bioplyn je plynné palivo vyráběné z biomasy používané pro výrobu elektřiny, tepla nebo pro výrobu biometanu.

V následujících částech bude proveden stručný popis těchto forem obnovitelných zdrojů energie a provedena analýza současného využití těchto obnovitelných zdrojů na území obce.

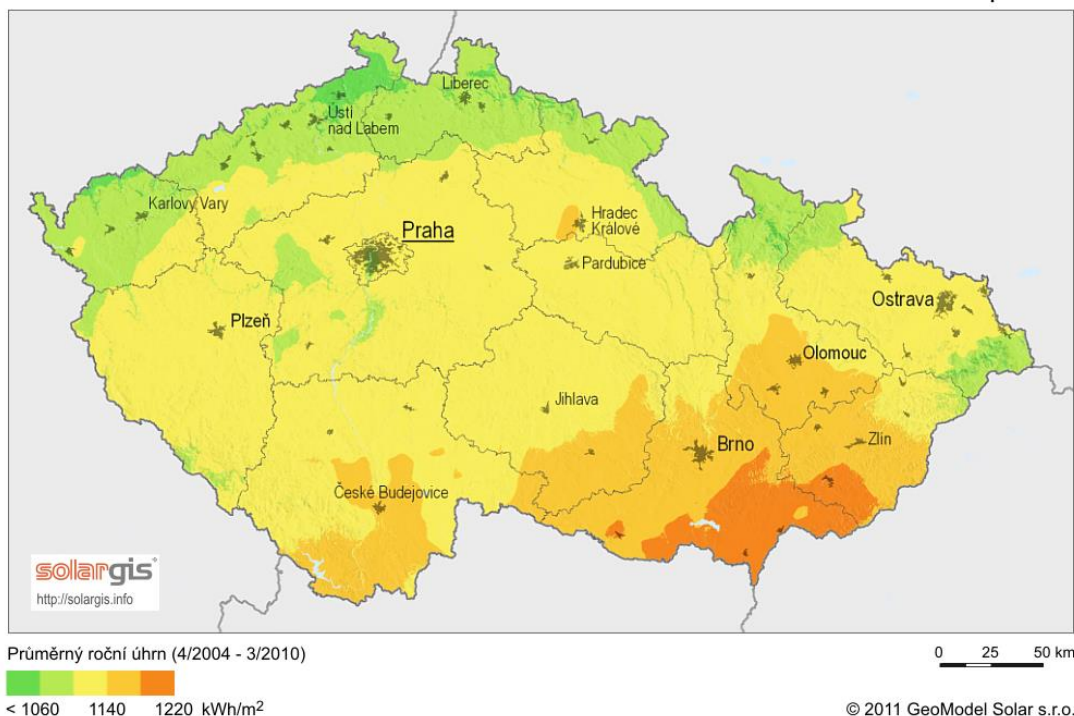
6.1.1. Energie slunečního záření

Sluneční energie představuje drtivou většinu energie, která se na Zemi nachází a využívá. Vzniká jadernými přeměnami v nitru Slunce. Vzhledem k tomu, že vyčerpání zásob vodíku na Slunci je očekáváno v řádu miliard let je považována za obnovitelný zdroj energie. Podle zákona o zachování energie se sluneční energie, dopadající na planetu Zemi, přeměňuje beze zbytku v jiné formy. V důsledku probíhajících přeměn sluneční energie na Zemi došlo či dochází k výskytu různých forem energie mezi něž patří - energie fosilního paliva, energie větru, energie vody, energie biomasy, teplo a elektromagnetické záření.

Sluneční energie je energií elektromagnetického záření, které je předmětem využití v energetice. Příkon záření dopadajícího na povrch zemské atmosféry činí přibližně 1360 W/m². Na zemský povrch dopadne však maximálně 1100 W/m².

Globální horizontální záření

Česká republika



Obr. 27: Mapa slunečního záření v ČR

6.1.1.1. Energetické využití sluneční energie

V současné době implementace využití slunečního záření pro energetické účely se stále rozšiřuje a stává se stále dostupnější i z hlediska nákladové náročnosti. Výhodou zdrojů využívající sluneční záření je to, že nepotřebuje ke svému provozu žádné procesy přeměny využívající fosilní zdroje energie. Naopak nevýhodou zařízení využívající sluneční záření je, že výroba je závislá na výskytu a intenzitě slunečního záření a je tedy omezená možnost využití a regulace. K využití sluneční energie slouží tyto systémy:

- Termosolární systém na ohřev vody
- Termosolární systém na vytápění
- Ostrovní fotovoltaický solární systém
- Fotovoltaický solární systém zapojený do sítě

Termosolární systém na ohřev vody

Sluneční paprsky dopadají na kolektor, kde předávají svou energii teplonosné kapalině. Tato kapalina poté putuje potrubím do zásobníku (boileru), kde ohřívá pitnou vodu. Z důvodu zajištění dostatečného množství teplé vody i v období nepříznivě počasí, se obvykle do zásobníku instaluje přídavné topné těleso (např. elektrické). Teplonosná kapalina, která předala své teplo pitné vodě je za pomoci čerpadla hnána zpět do kolektoru.

Termosolární systém pro vytápění

Systém pracuje na obdobném principu, jako systém pro ohřev teplé vody. Problémem tohoto systému je nedostatek potřebného výkonu v zimních měsících. Jednou z možností je akumulace solární energie ve velkých zásobnících, což je ale finančně velmi náročné. Druhou je pak pouze částečné vytápění solárním systémem, který je kombinován s některým z konvenčních zdrojů energie (elektřina, plyn).

V praxi existuje několik základních typů termosolárních kolektorů. jedná se o tyto typy:

- Ploché neselektivní, selektivní a vakuové kolektory
- Trubicové vakuové kolektory
- Teplovzdušné vakuové (Heat Pipe) kolektory
- Koncentrační kolektory s Fresnelovými čočkami
- Plastové absorbéry

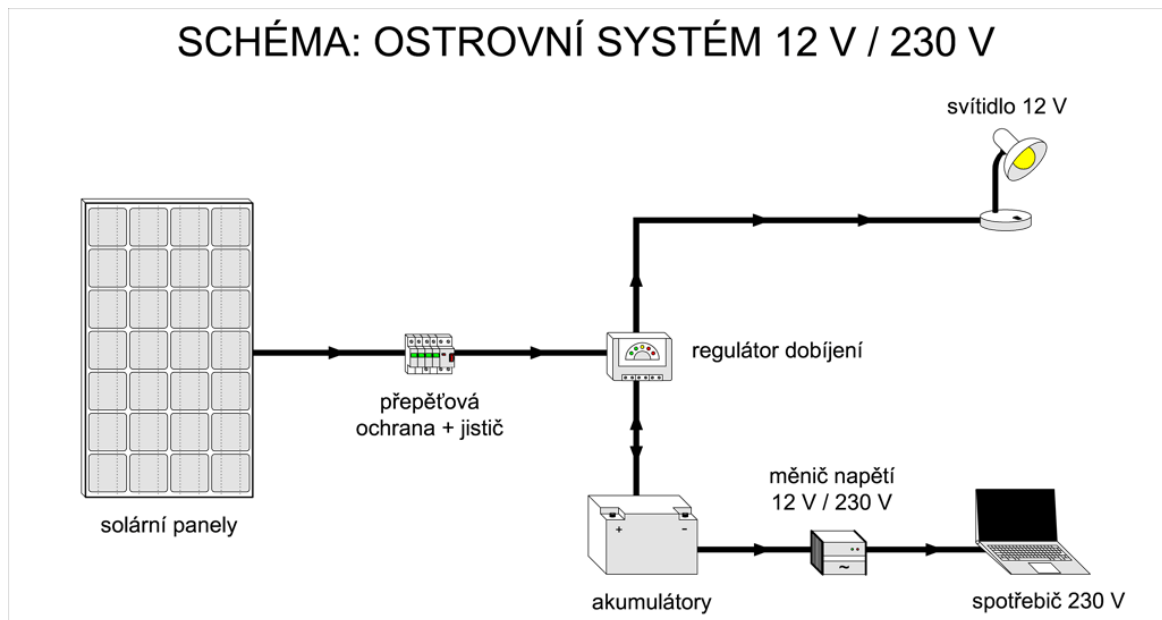
Fotovoltaická elektrárna (FVE)

Další formou využití slunečního záření jsou tzv. fotovoltaické elektrárny. Základem jsou fotovoltaické solární panely sloužící, k výrobě elektřiny využívající princip fotovoltaiky. Fotovoltaika je metoda přímé přeměny slunečního záření na elektřinu (stejnoseměrný proud) s využitím fotoelektrického jevu na velkoplošných polovodičových fotodiodách. Jednotlivé diody se nazývají fotovoltaické články a jsou obvykle spojovány do větších celků – fotovoltaických panelů. Samotné články jsou dvojího typu – krystalické nebo tenkovrstvé. Krystalické články jsou vytvořeny na tenkých deskách polovodičového materiálu, tenkovrstvé články jsou přímo

nanášeny na sklo nebo jinou podložku. V krystalických technologiích převažuje křemík, a to monokrystalický nebo multikrystalický, jiné materiály jsou používány pouze ve speciálních aplikacích. Tenkovrstvých technologií je celá řada, například amorfni křemík a mikrokrystalický křemík, jejichž kombinace se nazývá tandem, dále telurid kadmia. Jejich schopnost přeměňovat sluneční záření na elektrickou energii je založena na tzv. fotovoltaickém jevu. Základním prvkem každého panelu jsou pak solární (nebo také fotovoltaické) články.

Dle typu využití lze fotovoltaické elektrárny rozdělit na:

- **Ostrovní FVE** – jedná se o fotovoltaické sluneční systémy, které nejsou napojeny na rozvodnou síť. Tento systém je výhodný v oblastech, kde připojení k rozvodné síti není možné, nebo kde zapojení do sítě je finančně náročné. Nevýhodou ostrovních fotovoltaických systémů je nutnost zapojení baterie, která uchovává vyrobenou energii na dobu, kdy není dostatečné množství slunečního záření. Rozvoj těchto systémů v masovějším měřítku se dá očekávat omezeně, a to pouze v neelektrifikovaných oblastech a bateriemi s dostatečnou kapacitou a cenovou přijatelností.

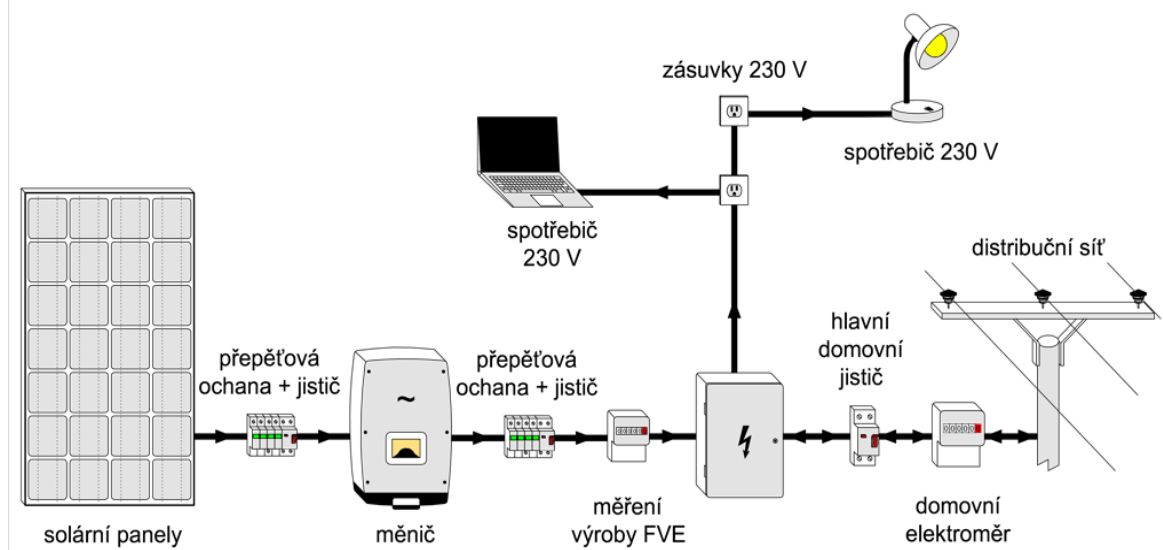


Zdroj: <https://www.solarniexperti.cz/jak-funguje-ostrovni-off-grid-fotovoltaicky-system/>

Obr. 28 : Schéma ostrovní FVE

- **FVE připojená do sítě** – jedná se o fotovoltaické sluneční systémy, jejichž vyprodukovanou elektřinu je možné dodávat do rozvodné sítě. Oproti ostrovním FVE mají tu výhodu, že v době, kdy vyrábí fotovoltaický systém **přebytek** energie, může ji dodávat do sítě. Naopak v době nedostatku vlastního výkonu lze energii odebírat z rozvodné sítě. FVE se v praxi realizují buď s řízením vlastní spotřeby nebo neřízené.

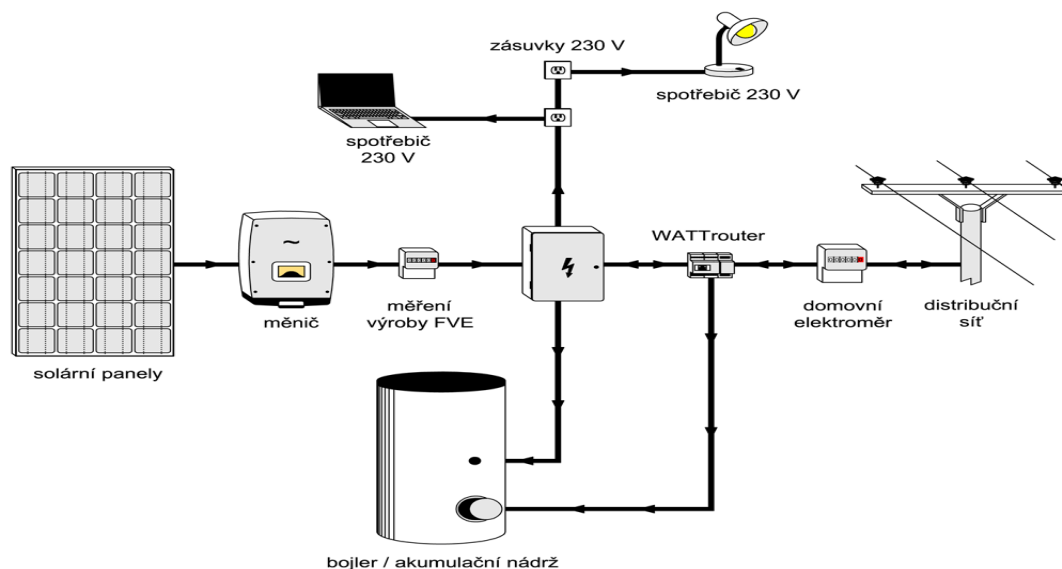
SCHÉMA: FOTOVOLTAICKÁ ELEKTRÁRNA



Zdroj: <https://www.solarniexperti.cz>

Obr.29 : Schéma FVE

SCHÉMA: FVE S ŘÍZENÍM VLASTNÍ SPOTŘEBY

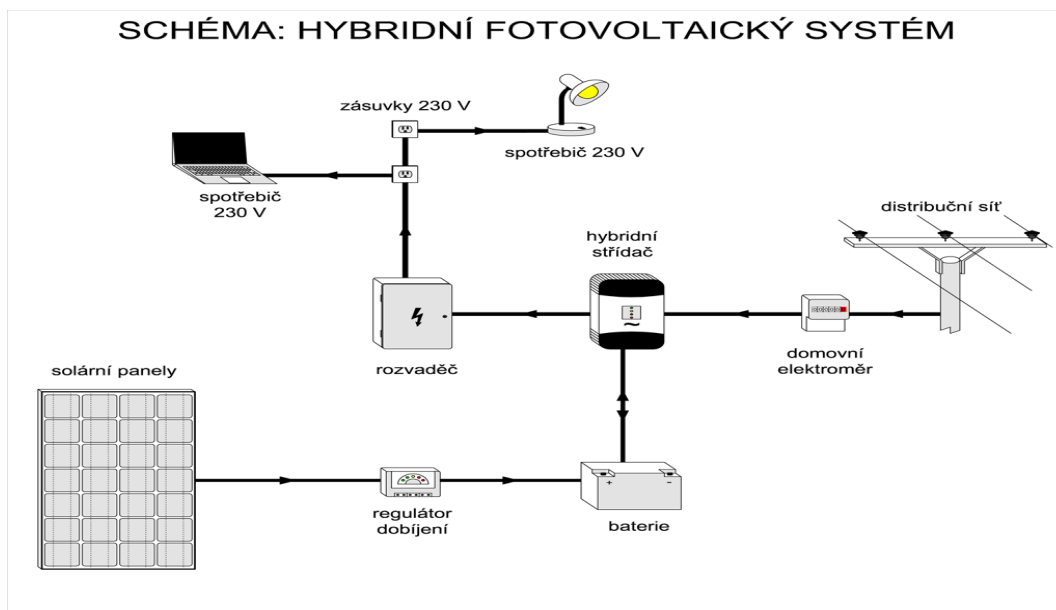


Zdroj: <https://www.solarniexperti.cz>

Obr. 30 : Schéma FVE s řízením vlastní spotřeby

- **Hybridní FVE** - jedná se o fotovoltaické sluneční systémy, jejichž vyprodukovanou elektřinu je možné ukládat do baterie. Oproti ostrovním FVE mají tu výhodu, že v době, kdy vyrábí fotovoltaický systém přebytek energie, může ji dodávat do vlastní baterie a v době nedostatečné výroby, odebírat elektřinu z této baterie. V poslední době distributoři

energie nabízejí využití tzv. hybridní baterie umožňující dodávku energie do sítě v době přebytků a následně odebírat energii ze sítě v době nedostatku.



Obr.31: Schéma hybridní FVE (Zdroj: <https://www.solarniexperti.cz>)

Rozvoj instalací fotovoltaických systémů velmi urychlila státní podpora FVE v rámci zákona 165/2012 Sb. o podporovaných zdrojích energie. další významný zlom nastal v době, kdy došlo k ukončení podpory výroby elektřiny v rámci zelených bonusů cenového opatření ERÚ. Provozní podporou fotovoltaiky byl až do konce roku 2013 zelený bonus nebo garantovaná výkupní cena. Od 1. 1. 2014 již neměly nové instalace nárok na žádnou provozní ani investiční podporu a výstavba nových elektráren se téměř zastavila. Od října 2015 je u instalací do 10 kWp možné požádat o investiční podporu v rámci programu Nová zelená úsporám (malé FVE pro rodinné domy).

6.1.2. Současný stav a možnosti rozvoje na území obce

Dle dostupných veřejných údajů se na území města nachází pouze jedna licencovaná výrobní elektrická energie. Jedná se o fotovoltaickou elektrárnu:

- FVE ASN HAKR Brno s.r.o. (Štefánikova 413, 664 53 Újezd , č. licence: 111017104, výkon: 29 kWp),

Dále se může nacházet určité množství fotovoltaických panelů na jednotlivých rodinných domech. Jedná se o zdroje, které nepodléhají licenci a jejich počet tedy není evidován. Jejich počet se však dle odborného odhadu zpracovatele pohybuje v jednotkách kusů.

V oblasti využití trmosolárního kolektoru je situace obdobná – počet instalací na území obce nelze určit, neboť neexistují žádná data. Počet těchto instalací však lze očekávat v obdobném rozsahu, jako u fotovoltaických systémů – tedy v jednotkách kusů (avšak vyšší než u fotovoltaických systémů).

Budoucí rozvoj využití sluneční energie lze spatřovat ve všech hlavních sektorech (domácnosti, terciární i podnikatelský sektor). Technické využití je ve všech sektorech v podstatě stejné – rozdíl vznikají především ve velikosti jednotlivých systémů.

Významný potenciál lze spatřovat především v sektoru domácností v podobě instalaci fotovoltaických elektráren a termosolárních panelů menších výkonů na střechy rodinných domů, ale i bytových domů na území města. Pokud bychom uvažovali, že 50 % rodinných domů (cca 400 domů, s využitelnou plochou 20 m²) a stejný podíl bytových domů (cca 15 domů, s využitelnou plochou 40 m²) disponuje střechou s vhodnou orientací pro instalaci předmětných systémů, dojdeme k závěru, že na území města se nachází potenciál pro výrobu elektrické energie, nebo tepla s celkovým potenciálem ve výši cca 1 600 MWh/rok. Realizací těchto opatření by též došlo ke snížení konečné spotřeby paliv a energie ve 100% podílu dodávek z tohoto druhu OZE. Využití těchto technologií je v současné době, jak bylo zmíněno, možné podpořit některým dotačním titulem a do budoucna lze očekávat jejich masovější rozvoj.

Možnosti technického využití této technologie v terciárním sektoru a v průmyslu jsou obdobné. V případě termosolárních panelů se jedná především o ohřev teplé vody (např.: pro šatny v průmyslových provozech). Využití FVE je vázána na disponibilní plochy střech provozoven. Potenciál využití tohoto druhu OZE lze odhadnout ve výši cca 600 MWh/rok.

6.1.3. Energie vody

Vodní energie je technicky využitelná potenciální, kinetická nebo tepelná energie veškerého vodstva na Zemi. Jedná se hned po biomase o druhý nejvyužívanější obnovitelný zdroj energie. Nejvíce se v dnešní době využívá přeměny ve vodních elektrárnách na elektrickou energii

Vodní elektrárny se řadí mezi obnovitelné zdroje energie, což je dáno využíváním hydrologického cyklu, neboli stálého koloběhu vody na Zemi působením slunečního záření dopadajícího na naši planetu. Při výrobě elektřiny neprodukují žádné emise a jsou tedy vhodným energetickým zdrojem v moderním pojetí energetiky, které se vyznačuje snahou o snížení emisí skleníkových plynů.

Konstrukce vodních elektráren se v praxi vyskytuje od těch nejmenších průtočných elektráren o výkonech v řádu desítek kW až po velké přehradní elektrárny s výkony v řádu tisíců MW. Výhodou těchto elektráren je schopnost rychlého najetí na plný výkon a jsou tedy vhodné pro regulaci elektrizačních soustav.

Ve vodních elektrárnách je využíváno energie vodních toků v podobě potenciální a kinetické energie.

Princip funkce vodní elektrárny spočívá v tom, že přitékající voda předává svou kinetickou, resp. potenciální energii turbíně, která roztáčí generátor připojený ke společné hřídeli. Rotační energie se v generátoru mění na základě elektromagnetické indukce na energii elektrickou. Výkon turbíny závisí na velikosti spádu, průtoku vody turbínou a její účinnosti.

Vodní elektrárny využívají turbíny mnoha typů a rozměrů a to v závislosti na podmínkách konkrétní instalace v závislosti na spádu a průtoku

Turbín se dělí z hlediska způsobu přenosu energie na rovnotlaké nebo přetlakové.

Vodní elektrárny se dělí podle využití vodního toku na:

- Průtočné vodní elektrárny jezové nebo derivační

- Akumulační vodní elektrárny
- Přečerpávací vodní elektrárny
- Slapové (přilivové) vodní elektrárny

V České republice bylo k 30. září 2016 v provozu 9 velkých vodních elektráren (instalovaný výkon nad 10 MW) s celkovým instalovaným výkonem 753 MW a 1 614 malých vodních elektráren (MVE) s celkovým instalovaným výkonem 348 MW. Kromě klasických vodních elektráren jsou v ČR provozovány 3 přečerpávací vodní elektrárny s celkovým instalovaným výkonem 1 175 MW.

6.1.3.1. Současný stav a možnosti využití na území města

V katastru města se v současnosti neprovozuje žádná vodní elektrárna a ani v budoucnu není předpoklad využití energie vody na území města. Na jediném významnějším vodním toku v obci – řece Litavě není plánována výstavba žádné vodní elektrárny.

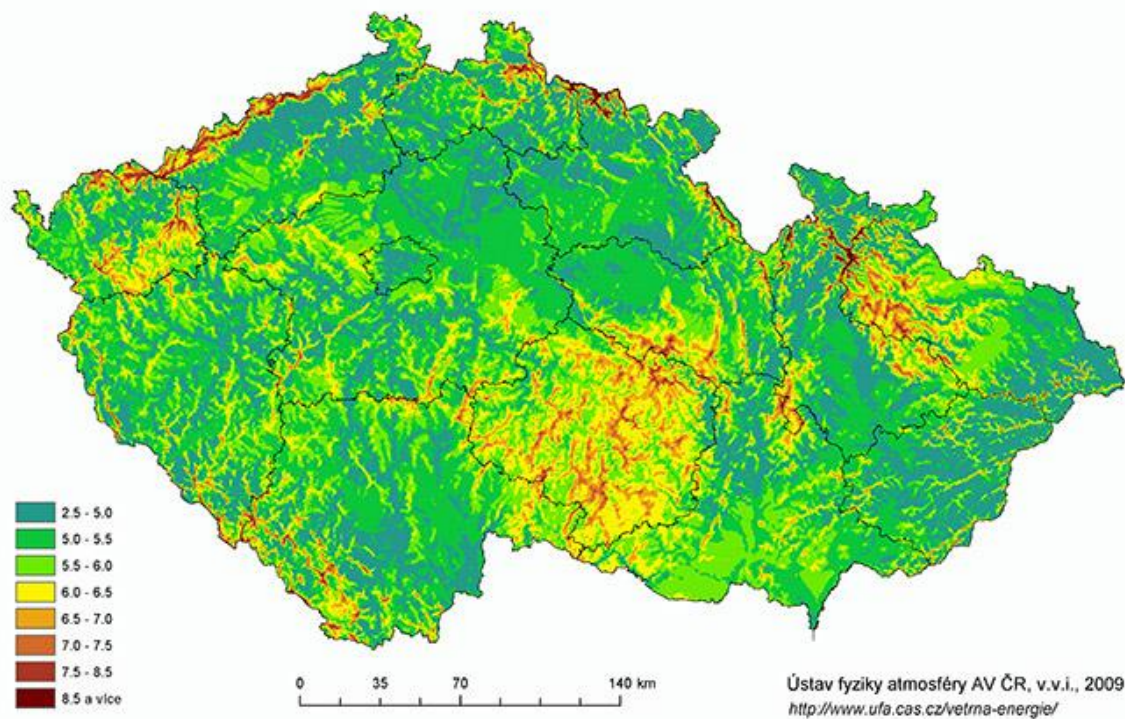
6.1.4. Energie větru

Větrná energie je obnovitelná energie používaná k vytváření elektrické energie pomocí větrných elektráren (turbín) s využitím proudění větru jako obnovitelného zdroje energie.

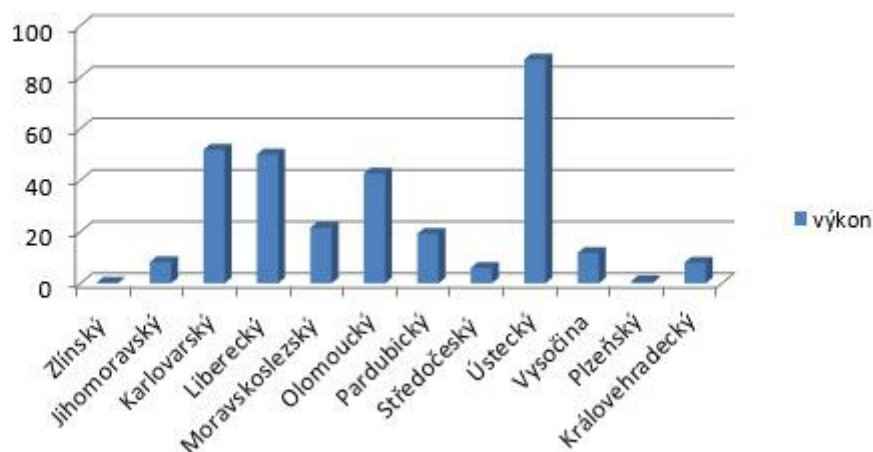
Nejobvyklejším využitím jsou dnes větrné elektrárny, které využívají síly větru k roztočení vrtule. K ní je pak připojen elektrický generátor. Teoreticky získatelný výkon je přímo úměrný třetí mocnině rychlosti proudící vzdušné masy. Protože rychlost větru značně kolísá, nedosahují větrné elektrárny po většinu doby nominálních hodnot generovaného výkonu. Výkon totiž je výrazně závislý na rychlosti větru. Z toho důvodu pro efektivní využití energie větru je nezbytná vhodná lokalita, kde průměrná roční rychlost větru je co nejvyšší. Potenciál lokality vhodné pro výstavbu VtE lze efektivně využít pouze použitím moderních strojů s velkými rotory a vyššími stožáry.

V níže uvedené mapě je uveden přehled polí průměrné rychlosti větru ve výšce 100 metrů nad povrchem. V grafu je pak uveden přehled instalovaných větrných elektráren v jednotlivých krajích ČR. Celkový instalovaný výkon v roce 2018 činil 320 MW. V Jihomoravském kraji jsou realizovány pouze tři instalace větrných elektráren o celkovém instalovaném výkonu 4850 kW.

Pole průměrné rychlosti větru ve výšce 100 m nad povrchem



Obr. 32 Mapa rychlostí větru na území ČR



Obr. 33: Instalace větrných elektráren podle jednotlivých krajů v MW (Zdroj: www.csve.cz)

6.1.4.1. Současný stav a možnosti využití na území města

Na území města Újezd u Brna se v současné době žádný zdroj využívající energii větru nenachází a ani v budoucím časovém horizontu není předpoklad pro implementaci. Lokalita města a jeho okolí nepatří mezi vhodné oblasti pro instalaci zdrojů energie využívajících energii větru.

6.1.5. Energie prostředí (půdy, vzduchu a vody)

Do obnovitelných zdrojů energie je dle zákona č.165/2012 Sb. řazena rovněž energie půdy a vzduchu, které reprezentují tzv. nízkopotenciální energii s omezenou možností přímého využití. Tyto formy energie jsou často zahrnovány pod pojem energie okolního prostředí. Nízkoteplotní teplo okolního prostředí můžeme využívat pomocí tepelného čerpadla (TČ), které toto teplo převede na vyšší teplotní hladinu využitelnou pro konečnou spotřebu.

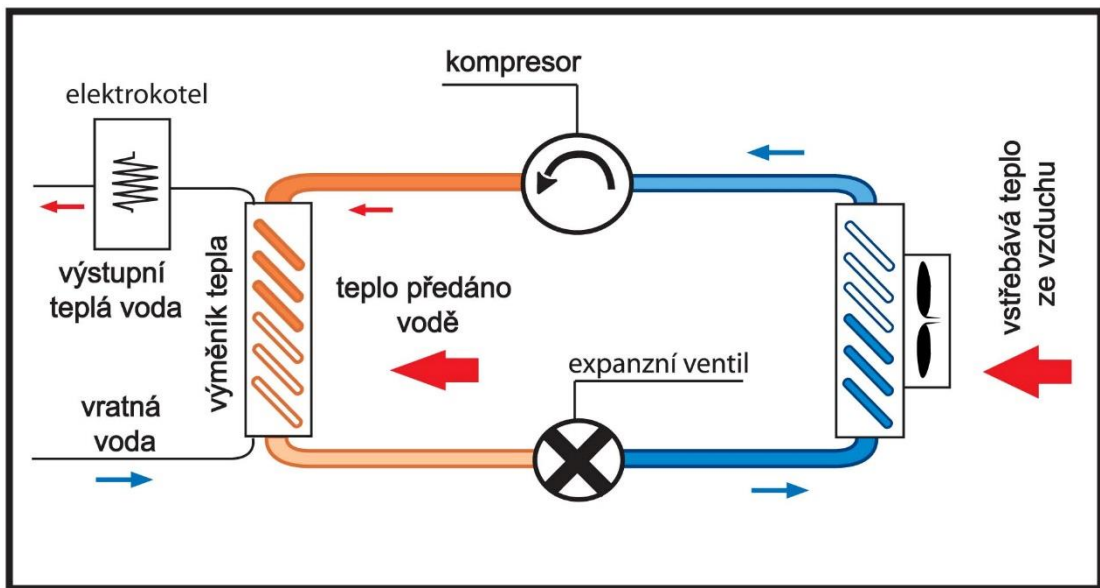
Tepelná čerpadla

Tepelná čerpadla se řadí mezi alternativní zdroje energie, protože umožňují odnímat teplo z okolního prostředí (vody, vzduchu nebo země), převádět ho na vyšší teplotní hladinu a následně účelně využít pro vytápění nebo přípravu teplé vody. Pro přečerpání tepla na vyšší teplotní hladinu je však třeba dodat určité množství energie (elektrické, chemické).

Tepelné čerpadlo obsahuje čtyři základní části chladicího okruhu: výparník, kompresor, kondenzátor a expanzní ventil. Odebrané teplo venkovnímu prostředí se ve výparníku předává pracovní látce (kapalnému chladivu) při relativně nízké teplotě. Zahřátím chladiva dojde k jeho odpaření a páry jsou následně stlačeny v kompresoru na vysoký tlak. Stlačené chladivo je přiváděno do kondenzátoru, kde při kondenzaci předává teplo do topné vody za vyšší teploty, než bylo teplo ve výparníku odebráno. V expanzním ventilu se cyklus uzavírá a dochází ke snížení tlaku chladiva na původní hodnotu ve výparníku. Velmi důležitým parametrem TČ je topný faktor. Vyjadřuje poměr dodaného tepla k množství spotřebované energie. Čím vyšší hodnota topného faktoru dosahuje tepelné čerpadlo, tím je energeticky efektivnější.

V praxi se vyskytuje celá řada systémů TČ. Jejich přehled je uveden níže:

- Vzduch/voda,
- Odpadní vzduch/voda
- Země/voda s horizontálním výměníkem
- Odpadní voda/voda
- Země/voda se svislým zemním vrtem
- Voda/vzduch
- Vzduch/vzduch
- Voda/voda
- Hybridní



Obr. 34: Princip tepelného čerpadla vzduch/voda

Zdroj: <https://www.revel-pex.com/princip-tepelneho-čerpadla.html>

6.1.5.1. Současný stav a možnosti využití na území města

Využití energie půdy, vzduchu a vody patří v současné době k jednomu z nejvíce využívaných způsobů v oblasti obnovitelných zdrojů energie, a to díky využití tepelných čerpadel. Nejčteněji využívanými typy jsou tepelná čerpadla vzduch/voda, voda/voda či země/voda. V průmyslových provozech se často využívá tepla z odpadní vody či vzduchu.

Na území města je nejčastěji užívaným typem tepelné čerpadlo vzduch/voda. Ostatní systémy (voda/voda, země/voda) jsou využívány minimálně. Přesné počty instalací nebylo možné kvantifikovat z důvodu nedostupnosti informací. Lze však předpokládat, že počet instalací na území města je v řádu maximálně desítek tepelných čerpadel.

Implementace tepelných čerpadel za účelem využití obnovitelné energie půdy, vzduchu a vody má rostoucí tendenci a to i díky poskytovaným finančním podporám. Tento trend lze očekávat i v dalších obdobích. Výhodou těchto zdrojů tepla je to, že k provozu potřebují pouze elektrickou energii, která je k dispozici v každé domácnosti či podnikatelském sektoru.

Rozvoj těchto technologií lze v následující časovém období očekávat na celém území města a to ve všech sektorech, zejména pak v domácnostech a terciárním sektoru. V sektorech domácností a terciární sféry lze očekávat nejčastěji využití tepelných čerpadel typu vzduch/voda pro vytápění a přípravu teplé vody. Potenciál úspor vlivem využití tepelných čerpadel v jednotlivých sektorech lze spatřovat zejména v oblasti substituce spalování uhlí a částečně i oblasti využití spalování zemního plynu a ostatních druhů paliv. Potenciální hodnota úspor při průměrném topném faktoru TČ ve výši 3,2 představuje hodnotu cca **1500 MWh**.

6.1.6. Geotermální energie

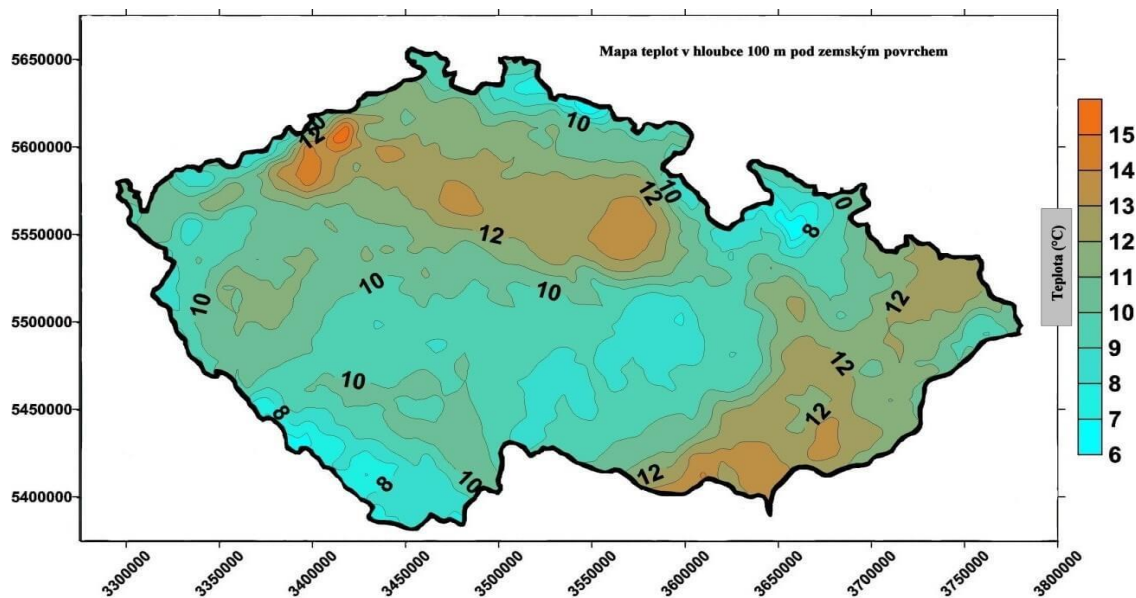
Geotermální energie je tepelná energie, která vzniká v nitru Země. Zahřívá podzemní horniny a vody na různou teplotu v závislosti na hloubce a geologických poměrech v daném místě. Geotermální energie se využívá buď přímo při vytápění nebo chlazení, průmyslových procesech, rekreaci a lázeňství, nebo k výrobě elektrické energie.

Vysokoteplotní zdroje s teplotou hornin a podzemní vody nebo páry výrazně nad 100 °C (v některých případech až přes 300 °C) se primárně používají k výrobě elektřiny, popř. v průmyslových procesech vyžadujících takto vysoké teploty. Zbytkové teplo se může využít pro vytápění. Zdroje s nižší teplotou slouží k přímému využívání geotermální energie a jsou dvojího typu. První typ představuje velmi nízké teploty v rozsahu od průměrné roční teploty povrchu v daném místě až do přibližně 30 °C. Je založen na extrakci tepla z podzemní vody a půdy nebo horniny o relativně stabilní teplotě v malých hloubkách (zhruba do hloubky 400 m). K využití tohoto tepla se nejčastěji používají tepelná čerpadla, která zvedají teplotu na úroveň potřebnou pro vytápění. V případě chlazení se tato oblast malých hloubek a relativně nízkých teplot využívá jako chladič. Druhý typ přímého zdroje využívá nízké až středně vysoké teploty v rozsahu od 30 °C až přes 100 °C většinou z hloubky pod 400 m.

V České republice není v současnosti (konec roku 2018) v provozu žádná geotermální elektrárna, ani se žádná nestaví.

Největší rozmach prožívá využití geotermální energie jako zdroje tepla pro tepelná čerpadla. Je to dáno zejména schopností tepelných čerpadel odebírat zemské teplo i z hloubek těsně pod povrchem, v podstatě bez ohledu na geologické podmínky i teploty, které v místě využití pod povrchem panují. Dva nejčastěji používané způsoby odebrání zemského tepla pro tepelná čerpadla jsou svislé tepelné výměníky v 50–150 m hlubokých vrtech a půdní plošné výměníky sestávající z trubek uložených ve výkopech 1 – 2 m pod povrchem.

V následujícím obrázku je prezentována mapa teplot v hloubce 100 metrů pod povrchem z níž vyplývá, že katastr města Újezd u Brna se nenachází v oblasti vhodné pro využití geotermální energie.



Obr. 35: Mapa teploty v hloubce 100 m pod povrchem České republiky (zdroj P. Dědeček a kol., 2007).

6.1.6.1. Současný stav a možnosti využití na území města

Na území obce se žádné zařízení na využití geotermální energie nenachází. Rovněž i v budoucnosti není reálný předpoklad využití geotermální energie na území města Újezd u Brna.

6.1.7. Biomasa

Obecně je pod pojmem biomasa míněna veškerá organická hmota na naší planetě, účastníci se koloběhu živin v biosféře. Jsou to těla všech organismů – živočichů, rostlin, bakterií, hub a sinic. Z hlediska energetického je důležitá pouze biomasa, která je energeticky využitelná. Teoreticky je možné získávat energii ze všech forem biomasy, jelikož základem veškeré živé hmoty je uhlík a jeho chemické vazby, obsahující energii.

Za energetickou biomasu jsou však většinou považovány rostliny. Ty jsou schopny využívat slunečního záření k fotosyntéze, při které je využito jednoduchých anorganických látek – oxidu uhličitého a vody k tvorbě energeticky bohatých sloučenin – cukrů. Jinak řečeno, v rostlinách je akumulována energie slunečního záření.

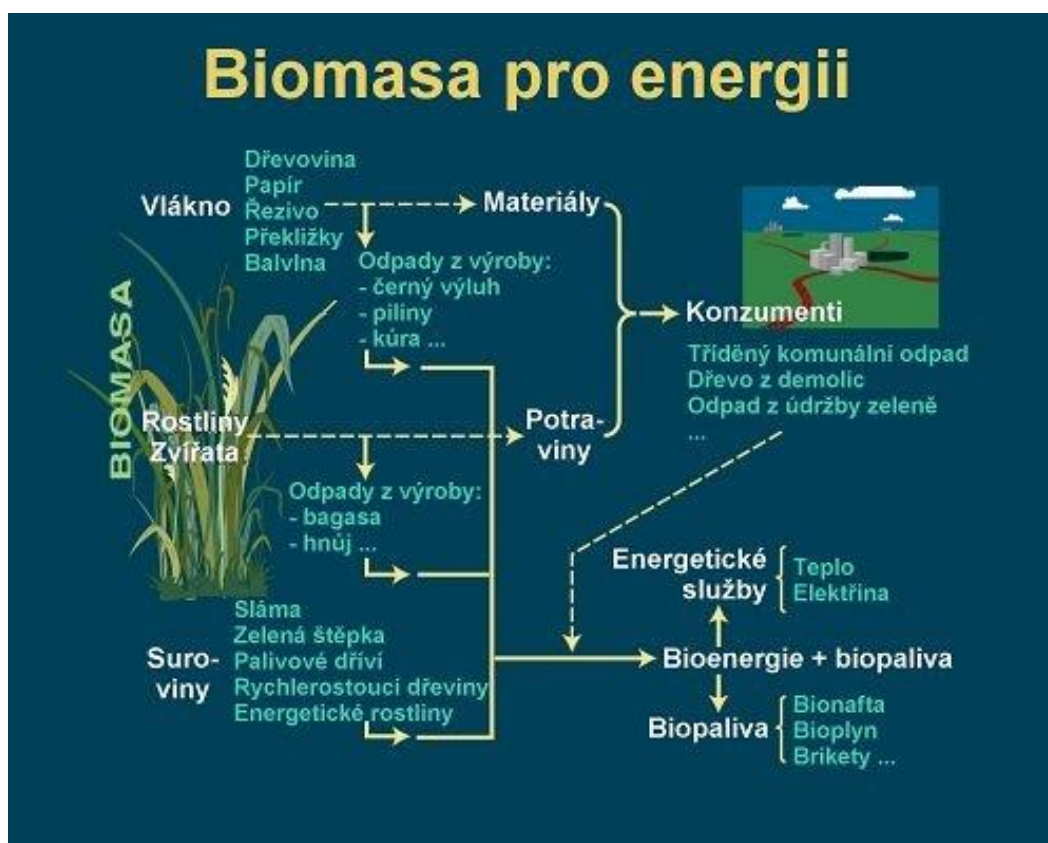
Biomasu lze rozdělit do následujících kategorií.

- Biomasa pěstovaná pro energetické účely – jedná se především o rychle rostoucí dřeviny nebo rostliny bylinného charakteru. Jejich předností je snadný výsev, krátké vegetační období
- Odpadní biomasa – z rostlinné a živočišné výroby, z těžby a zpracování dřeva a lesní odpady, biologicky rozložitelný komunální odpad (BRKO) a průmyslový odpad (BRPO)

Nejběžnější metodou získávání energie z biomasy je spalování. Jedná se o termochemický proces, při kterém dochází k rozkladu organického materiálu na hořlavé plyny a další látky a následně za přítomnosti vzduchu k oxidaci (slučování hořlavých prvků obsažených v palivu s kyslíkem), při které se uvolňuje oxid uhličitý, voda a teplo, jehož množství závisí na výhřevnosti použitého paliva. Na rozdíl od fosilních paliv se spalování biomasy vyznačuje prakticky nulovou bilancí oxidu uhličitého. Množství uvolněného plynu do ovzduší je přibližně stejné jako množství, které rostliny během svého života absorbují při fotosyntéze.

Pro zpracování biomasy pro energetické účely je využíváno těchto procesů:

- Mechanická úprava – řezání, drcení, štěpkování, lisování
- Termické procesy – karbonizace, pyrolýza, zplyňování
- Biochemické a chemické přeměny – alkoholová a metanové kvašení, esterifikace surových olejů.



Obr. 36: Využití biomasy (Autor: Antonín Slejška)

Hlavní možnosti využívání biomasy jsou:

- Přímé spalování za účelem výroby tepelné nebo elektrické energie,
- Využití biomasy pro kombinovanou výrobu elektřiny a tepla tzv. kogenerace na bázi přímého spalování dřevní štěpky či tzv. zbytkové biomasy nebo bioplynu,
- Výroba bioplynu (bioplynové stanice) a jeho využití v plynovodní soustavě či výrobě elektřiny nebo tepla,
- Výroba kapalných biopaliv (bionafta, etanol).

6.1.7.1. Současný stav a možnosti využití na území města

Současný stav užití biomasy ve městě je poměrně vysoký, neboť její podíl na celkové spotřebě paliv činil 20 % a to i přesto, že na katastru obce se převážně nachází orná půda a lesních pozemků je minimum. Z toho je zřejmé, že biomasa (převážně dřevo) je do města dováženo.

Na druhou stranu, přes rozsáhlou plochu zemědělské půdy, se v současné době na území města nenachází žádná bioplynová stanice. Potenciálním zdrojem by mohla být městská čistírna odpadních vod, kde by mohl být jímán kalový plyn. Tuto možnost bude třeba analyzovat provozovatelem čistíčky. V případě dostatečné produkce plynu by se naskytovala možnost využití kogenerace pro výrobu elektřiny a tepla pro vlastní spotřebu ČOV.

Potenciál rozvoje využití biomasy lze považovat vzhledem k tomu, že město nedisponuje lesními porosty a zdroje dřeva jsou tak mimo město, za omezený. Potenciální nárůst spotřeby biomasy ve městě bude, dle našeho názoru, závislý na cenovém vývoji zemního plynu a biomasy. Jistý potenciál jejího nárůstu je v oblasti substituce uhlí. Výše potenciálu je odhadována ve výši 200 MWh.

6.2. Využití druhotných zdrojů energie

Zákon č.165/2012 Sb. o podporovaných zdrojích energie definuje druhotné zdroje jako využitelné energetické zdroje, jejichž energetický potenciál vzniká jako vedlejší produkt při přeměně a konečné spotřebě energie, při uvolňování z bituminozních hornin včetně degazačního a důlního plynu nebo při energetickém využívání nebo odstraňování odpadů a náhradních paliv vyrobených na bázi odpadů nebo při jiné hospodářské činnosti.

Využívání všech těchto zdrojů energie umožňuje snížení spotřeby fosilních paliv, a tedy i jejich negativního dopadu na kvalitu životního prostředí.

Tyto zdroje mohou být ve formě :

- Chemické energie - jedná se o různorodé spalitelné odpady, jejichž využití je závislé na množství a lokalitě výskytu. Bývají ve formě tuhých odpadů nebo kapalných odpadů (oleje).
- Tepelné energie - podle teploty nositele odpadního tepla (voda, plyn, pára, spaliny atd.) dělíme tyto sekundární energetické zdroje na:
 - o Nízkopotenciální (kapaliny, plyny a páry do 110 °C).
 - o Teplu středního potenciálu (teplota látek do 350 °C).
 - o Vysokopotenciální teplo (teplota látek nad 350 °C).
- Tlakové energie – energie v nositeli po technologickém procesu

Odpadní teplo – odpadní teplo, které dále nevyužité uniká do okolního prostředí, produkuje vedle své základní činnosti téměř všechny průmyslové technologické procesy, ale např. také splaškové vody nebo samotná zařízení na přeměnu energie (při transformaci elektrické energie, při výrobě tepla - odpadní teplo z komínových spalin apod.). Existuje mnoho řešení, jak tuto energii využít. Nejčastější je využití odpadního tepla k vytápění či ohřevu teplé vody, v současnosti se však stále častěji objevují specializovaná zařízení pro využití odpadního tepla k výrobě elektrické energie, k chlazení objektů atd.

6.2.1. Současný stav a možnosti využití na území města

Realizace významných projektů na využití druhotných zdrojů energie jsou na území města velmi omezené. Ve městě se v současné době nenachází významnější druhotné energetické zdroje, které by mohly být využívány v energetickém hospodářství města. V návrhovém období lze tedy předpokládat realizace maximálně menších projektů v průmyslových podnicích (např.: využití odpadního tepla z tlakových kompresorů atd.). Z pohledu celkové spotřeby paliv a energie na celém území se však jedná o minimální úspory, které lze číselně kvantifikovat na hodnotu 100 MWh/rok.

6.3. Využití odpadů

Hlavní snahou a předpokladem moderního odpadového hospodářství, vedle předcházení vzniku odpadů a snížení množství odpadů ukládaných na skládky, je využití surovin a energie z odpadů.

V současnosti představuje energetické využívání odpadů hospodárnou alternativu k fosilním palivům.

Odpad je ideální náhradou přírodních neobnovitelných zdrojů. Samotné energetické využití odpadu má především tyto výhody (Zdroj: www.odpadjeenergie.cz):

- Je prokazatelně nejčistější zdroj energie získávané termicko oxidačním procesem. Žádné spaliny ze sebelépe odsířených elektrárenských procesů se nemohou svojí kvalitou srovnávat s vyčištěnými spalinami z procesů energetického využívání odpadů.
- Šetří fosilní paliva.
- Desetinásobně sníží objem a o 60 – 70% sníží hmotnost odpadu.
- Inertní vlastnosti zbytkových materiálů z procesu energetického využívání odpadů umožňují jejich zpracování na použitelné produkty nebo bezpečné uložení do zemské kůry.
- Energetické využívání odpadů je z hlediska životního prostředí neutrální ve vztahu k oxidu uhličitému, který vnikne oxidací organického uhlíku. Navíc se, v porovnání se skládkováním, zamezí emisím skleníkových plynů.
- Energetické využívání spalitelných odpadů, které nelze látkově využívat, vyhovuje všestranným nárokům kladeným na ochranu životního prostředí.
- Garantuje minimální emise do ovzduší a vody a umožňuje zpracování většiny zbytkových látek na použitelné produkty.

Problematika energetického využití odpadu je však aktuální otázkou především na úrovni kraje, neboť výstavba takového zařízení na území města není v současné době reálná a v návrhovém horizontu ÚEK pravděpodobná.

6.4. Zhodnocení využitelnosti obnovitelných zdrojů energie

Současný stav využití obnovitelných a druhotných zdrojů energie na území města Újezd u Brna poskytuje významné možnosti využití těchto zdrojů energie.

Tento potenciál se nachází ve využití těchto druhů OZE:

- sluneční energie,
- energie půdy, vzduchu, vody
- biomasa.

Využití OZE je potenciálně možné realizovat jak v sektoru domácností, tak i v terciárním a podnikatelském sektoru.

V oblasti druhotných energetických zdrojů je využitelný potenciál mnohem nižší. V následující tabulce je proveden souhrn teoretického potenciálu využití jednotlivých obnovitelných zdrojů. Celkový součet těchto údajů však nelze chápat jako celkový možný potenciál využití OZE a DZE na území města – jedná se o teoretický potenciál za předpokladu realizace každého opatření samostatně. V návrhové části této ÚEK bude z těchto dílčích opatření v jednotlivých variantách sestaven mix podílů těchto opatření.

Tab. 32: Teoretický potenciál dodávek energie z OZE a DZE

	Maximální potenciál dodávek energie	Úspora paliv a energie při maximálním využití potenciálu dodávek energie
	[MWh/rok]	[MWh/rok]
Sluneční energie	2 200	2 200
Energie půdy, vzduchu a vody	3200	2150
Biomasa a bioplyn	5800	950
Druhotné zdroje energie	200	200

Zdroj: zpracovatel ÚEK

7. HODNOCENÍ EKONOMICKY VYUŽITELNÝCH ÚSPOR

Významným cílem UEK města Újezd u Brna je snížení konečné spotřeby energie při zachování všech potřeb jednotlivých sektorů města z důrazem na úspory fosilních paliv. Jedním z relevantních nástrojů pro naplňování tohoto cíle je efektivní využití úspor energie.

Úsporná opatření se obecně dají rozdělit na dvě základní skupiny. Do první skupiny lze zařadit opatření, která snižují celkovou spotřebu energie, do druhé skupiny spadají opatření, která snižují spotřebu neobnovitelné primární energie (fosilní paliva).

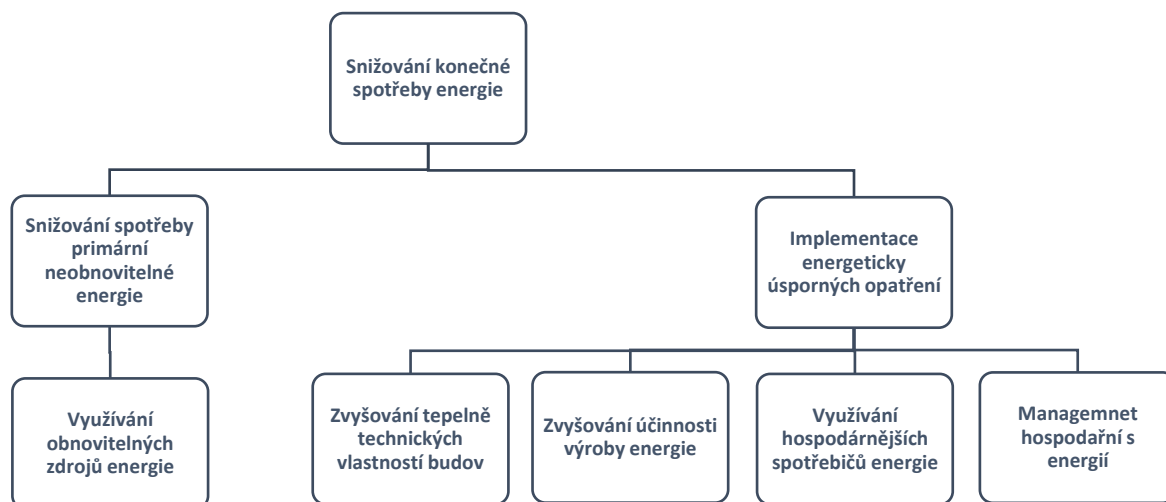
Mezi opatření, která snižují konečnou spotřebu energie lze zařadit tato opatření:

- o Zlepšování tepelně technických vlastností budov,
- o Využívání úsporných osvětlovacích soustav,
- o Využívání úsporných spotřebičů elektrické energie,
- o Zvyšování účinnosti výroby energie
- o Management hospodaření s energií.

Mezi opatření, která snižují spotřebu neobnovitelné primární energie patří:

- o instalace energetických zařízení využívající OZE
- o úspory konečné spotřeby energie

Na následujícím schématu je uvedena hierarchie jednotlivých opatření, která budou níže detailněji popsána.



Obr. 37: Schéma možností úspor energie (zdroj: zpracovatel ÚEK)

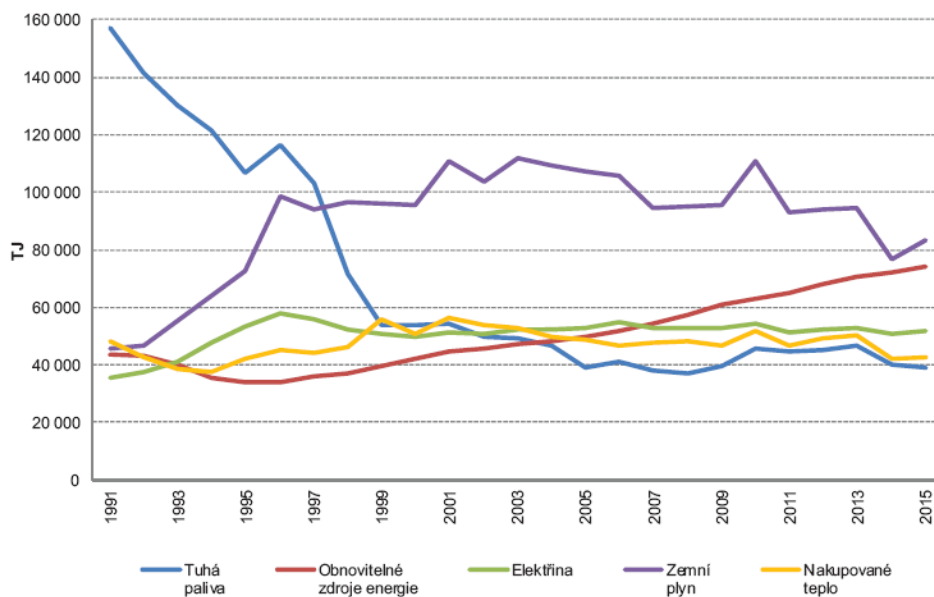
Synergický efekt předmětných úsporných opatření v rámci jejich variantní implementace pak může vést k snížení původní spotřeby o několik desítek procent.

7.1. Stanovení technického potenciálu úspor energie v jednotlivých sektorech

V následujících částech bude provedena kvantifikace technického a ekonomicky využitelného potenciálu energetických úspor v souladu s požadavky legislativy pro sektory : domácnosti, veřejný sektor, podnikatelská sféra a výroby a rozvodu energie.

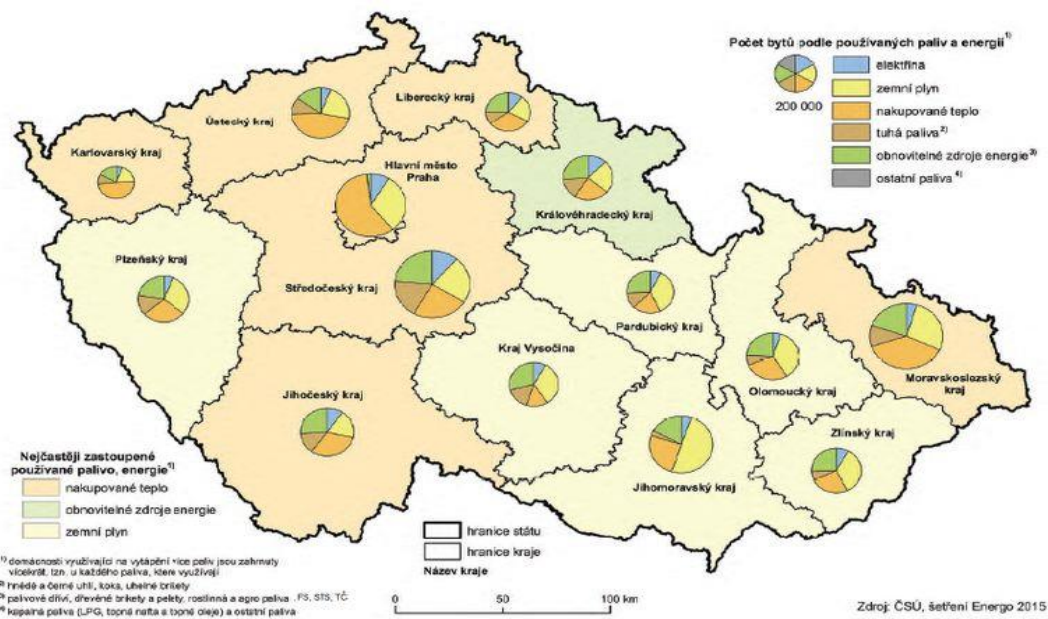
7.1.1. Domácnosti

Trendy v používání paliv v českých domácnostech dle šetření ČSÚ a publikovaných v roce 2017 v statistické publikaci „Spotřeba paliv a energií v domácnostech“ ukazují na skutečnost, že dlouhodobě jediným rostoucím typem paliv jsou obnovitelné zdroje, všechna ostatní paliva buď stagnují, nebo zažívají pokles. Nejvýrazněji je vidět ústup domácností od uhlí, nejrychleji se tento trend projevil mezi lety 1991 až 1999. V tomto období potřebu po energii domácností vyplnil strmý nárůst využití zemního plynu a to především kvůli rozsáhlé plynofikaci. Nicméně zemní plyn od roku 2005 ztrácí ze svého původního zastoupení. Stále si však (až do roku 2015) udržoval dominantní postavení jako nejvyužívanější palivo pro české domácnosti. Po roce 2015 se o první příčku dělí s obnovitelnými zdroji energie. Elektřina a dálkové teplo mají během let stále podobné zastoupení s mírně klesající tendencí od roku 1999. Tento trend podobně kopírují i domácnosti v Újezdu u Brna s tím rozdílem, že OZE nemají tak významné zastoupení.

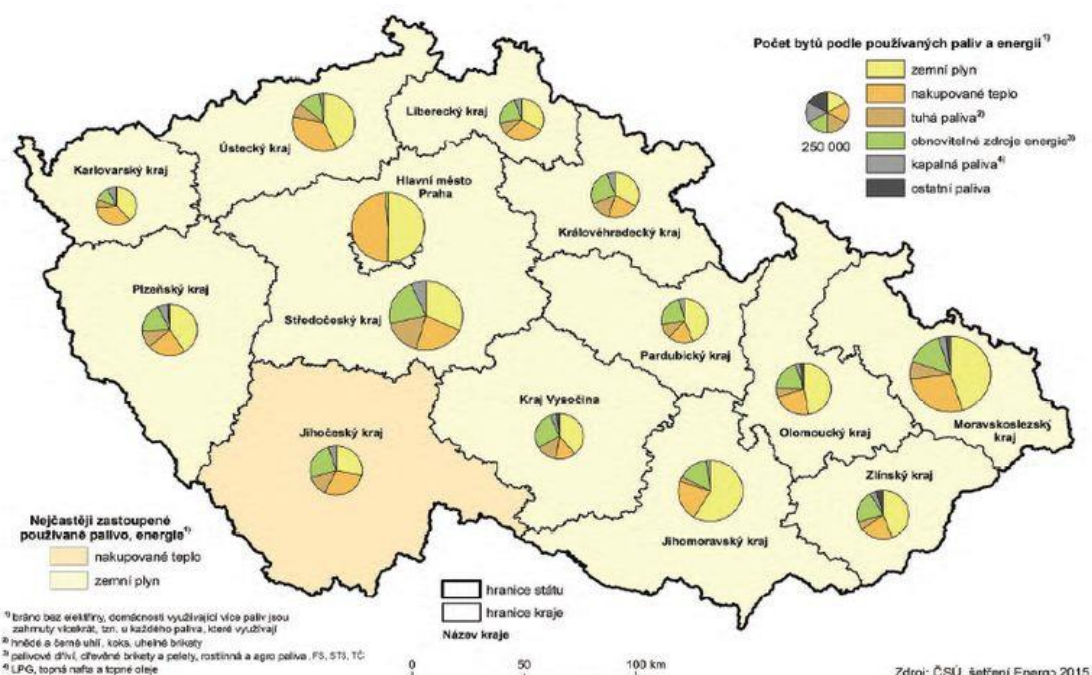


Zdroj dat: šetření Energo 2015, administrativní zdroje dat

Obr. 38: Vývoj spotřeby paliv a energií v domácnostech ČR



Obr. 39.: Domácnosti celkem podle používaných paliv na vytápění v krajích ČR v roce 2015



Obr. 40: Domácnosti v rodinných domech podle používaných paliv a energií v krajích v roce 2015

V sektoru domácností lze úspory energie realizovat v těchto oblastech:

- zlepšování tepelně technických – vlastností budov a výstavba nových nízkoenergetických budov,
- zvyšování efektivity výroby energie,
- využití alternativních systémů dodávek energie,
- využití úsporných spotřebičů energie.

ad a) Zlepšení tepelně technických – vlastností budov a výstavba nových nízkoenergetických budov.

V Újezdu u Brna bylo v sektoru domácností za rok 2017 spotřebováno celkem 16 877,4 MWh paliv, z čehož se nejvíce energie spotřebovává na vytápění, přípravu TV a přípravu pokrmů. Nejvýznamnější položkou je spotřeba na vytápění, která tvoří cca 60 % z celkové spotřeby. Právě spotřebu tepla v palivu na vytápění lze vlivem zlepšení tepelně technických vlastností budov snížit.

Tepelně – technické vlastnosti užívaných domů ve městě mají různou kvalitu spojenou s dobou výstavby. V České republice určuje požadavky na tepelně technické vlastnosti jednotlivých konstrukcí norma ČSN 73 0540. Požadavky této normy se v průběhu let měnili směrem růstu požadavků tepelně technické vlastnosti jednotlivých konstrukcí. Poslední aktualizace požadavků této normy vyšla v roce 2011.

Z následující tabulky prezentující věkovou strukturu domů užívaných ve městě Újezd u Brna je zřejmé, že převážná většina domů současné požadavky na tepelnou ochranu konstrukcí nesplňuje.

Tab. 26: Počet domů dle doby výstavby (Zdroj: ČSÚ - Sčítání lidu, domů a bytů 2011)

Újezd u Brna	Období výstavby domů					
	1919 a dříve	1920 až 1970	1971 až 1980	1981 až 1990	1991 až 2000	2001 až 2011
Domy celkem	68	316	116	111	114	101
Rodinné domy	66	313	113	111	104	87
Bytové domy	1	3	3	-	10	13
Ostatní budovy	1	0	0	0	0	1

Je patrné, že rekonstrukcí obytných domů za účelem zlepšení tepelně technických parametrů stavebních konstrukcí, lze výrazně snížit spotřebu tepla na vytápění těchto objektů. Z obecných zkušeností lze konstatovat, že zlepšením tepelně technických vlastností obvodového pláště lze snížit spotřebu tepla na vytápění až o cca 20 %, u střešního pláště se tato hodnota pohybuje kolem cca 10 % a u výměny otvorových výplní kolem 25 %. Nezbytnou podmínkou pro realizaci úspor je vyregulování otopné soustavy po realizaci zateplení.

V oblasti nové výstavby nabízí možnost úspory ve výstavbě:

- nízkoenergetických budov – stavby se spotřebou s měrnou spotřebou tepla v rozmezí 15 – 50 kWh/m²,
- budov s téměř nulovou spotřebou energie – budova, která má velmi nízkou energetickou náročnost a jejíž spotřeba energie je ve značném rozsahu pokryta z obnovitelných zdrojů,
- pasivních domů – stavby s měrnou spotřebou tepla nižší jak 15 kWh/m².

Souhrnně lze ekonomicky využitelný potenciál úspor energie vlivem zlepšování tepelně technických vlastností budov situovaných v katastrálním území města Újezd u Brna stanovit na hodnotu cca 3150 MWh/rok.

ad b) Zvyšování efektivity výroby energie

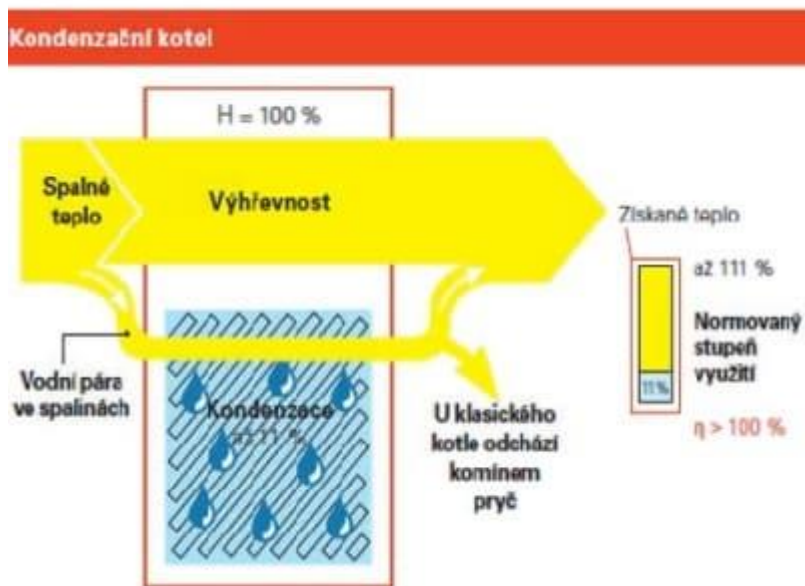
Potenciál úspor lze spatřovat v substituci málo efektivních zdrojů na spalování uhlí, ale i dřeva za účinnější zdroje splňující rovněž požadované ekologické limity. Rozhodující potenciál úspor však lze spatřovat v postupné náhradě stávajících plynových kotlů za vysoce účinné kondenzační kotle.

Plynové kondenzační kotle

V současnosti se plynové kotle rozdělují podle efektivnosti využití tepla při spalování zemního plynu na klasické, nízkoteplotní a kondenzační. Ve smyslu platných směrnic EU, se již na trh nesmějí uvádět nekondenzační plynové kotle napojené do komína (s výjimkou kotlů s výkonem do 10 kW určených k vytápění a kotlů s výkonem do 30 kW s průtokovým ohřevem teplé vody) či nekondenzační plynové kotle v provedení turbo, u kterých je zajištěn odvod spalin obvodovou stěnou nebo střechou.

Kondenzační kotel, jak již z jeho názvu vyplývá, je kotel, který využívá tzv. režim kondenzace vodní páry obsažené ve spalinách. Pokud snížíme teplotu spalin v kotli pod rosný bod, tzv. bod kondenzace, uvolní se ve výměníku kotle skupenské teplo kondenzace vodní páry. Zjednodušeně řečeno, ochlazená topná voda, která se vrací (tzv. zpátečka) z topného systému se při vstupu do kotle předeřívá od teploty spalin, čímž je ochlazuje. Při teplotě vratné vody přibližně do 55 °C pracuje kotel v kondenzačním režimu. Následně od spalin předeřívá topná voda se v kotli dohřeje na požadovanou teplotu. Zjednodušeně můžeme princip fungování kondenzačního kotle vidět z níže uvedeného obrázku. Díky tomuto principu dosahují plynové kondenzační kotle vysoké účinnosti 98% oproti klasickým kotlům s účinností 88 až 92%. Vzhledem k režimu kondenzace musí být teplo výměnná plocha v kondenzačních kotlích vyrobena z antikorozního materiálu a zákonitě tak musí být vůči korozi odolná i komínová konstrukce. Teplota spalin u tohoto typu kotle se pohybuje v rozmezí

40–90 °C, samozřejmě v závislosti na teplotě topné vody a okamžitého využití kotle. Předmětný kotel je vhodný pro všechny druhy topných systémů, včetně podlahového vytápění.



Obr. 41: Princip kondenzačního kotle (Zdroj: www.viessmann.cz)

Moderní kotle spalující biomasu

Jedná se o moderní kotle spalující dřevo nebo pelety či kombinaci obou druhů paliva. Kotle na pelety jsou vybaveny hořákem na pelety, který si plně automaticky, za pomoci šnekového dopravníku odebírá pelety ze zásobníku. Zásobník paliva bývá umístěn vedle kotle. Výkon kotle a další funkce hořáku jsou řízeny elektronickou regulací, která umožňuje přizpůsobit chod kotle konkrétním podmínkám celého systému. Vysoká účinnost 90 až 93 % podle typu kotle.

Dalším typem kotlů spalujících dřevo jsou kotle, která pracují na principu generátorového zplynování s použitím odtahového ventilátoru, který odsává spaliny z kotle, nebo s použitím tlačného ventilátoru, který vhání spalovací vzduch do kotle.

Kombinované kotle spojují oba principy.

Souhrnně lze využitelné úspory energie vlivem zvýšení účinnosti výroby tepla v katastrálním území města Újezd u Brna stanovit na hodnotu cca **600 MWh/rok**.

ad c) Alternativní systém dodávek energie

Alternativní systémy dodávek energie jsou dle zákona 406/2000 Sb. o hospodaření energií:

- místní systém dodávky energie využívající energii z obnovitelných zdrojů,
- kombinovaná výroba elektřiny a tepla,
- soustava zásobování tepelnou energií,
- tepelné čerpadlo.

Místní systémy dodávky energie využívající energii z obnovitelných zdrojů

Problematiku možností využití obnovitelných zdrojů energie jsme diskutovali v předchozí kapitole a proto ji nebudeme detailně rozebírat.

Za nadějně a efektivní v podmínkách města a kraje lze považovat zejména tyto obnovitelné zdroje energie:

- sluneční energii na bázi střešních fotovoltaických elektráren a termosolárních panelů pro přípravu TV a vytápění

Kombinovaná výroba elektřiny a tepla

V oblasti bytových a rodinných domů se jedná především o instalaci kogeneračních a mikrokogeneračních jednotek spalující zemní plyn o instalovaném elektrickém výkonu od 1 do 50 kWe.

Tepelná čerpadla

Jedná se o zařízení využívající energii vzduchu, půdy a vody. Podrobnější specifikaci těchto zařízení jsme popsali v předchozí kapitole.

Souhrnně lze využitelný potenciál úspor energie vlivem využití systému alternativních dodávek energie v rodinných a bytových domech stanovit na hodnotu cca **1 900 MWh/rok**.

Využití úsporných spotřebičů energie

Další možností úspor v sektoru domácností je využití moderních energeticky úsporných spotřebičů. Jedná se zejména o světelné zdroje na bázi LED diod. V současné době jsou v domácnostech využívány především světelné zdroje s kompaktními zářivkami či zastaralými žárovkovými světelnými zdroji. S klesající cenou světelných zdrojů s LED technologií poroste i jejich využití v domácnostech. Tyto světelné zdroje mají, krom jiných pozitivních vlastností, výrazně nižší příkon (až o 30 %) při zachování stejného světelného toku. Celkově lze tento ekonomicky využitelný potenciál úspor stanovit na hodnotu cca 650 MWh/rok. Kromě osvětlení se jedná o postupnou inovaci domácích spotřebičů moderními energeticky úspornými spotřebiči (ledničky, pračky, televizory aod.).

Celkově lze tento využitelný potenciál úspor elektrické energie stanovit na hodnotu cca **500 MWh/rok**.

7.1.1.1. Souhrn potenciálu využitelných úspor v sektoru domácností

Stanovení maximálního potenciálu úspor v sektoru domácností je provedeno v následující tabulce

Tab. 27: Využitelný potenciál úspor v sektoru Domácností

Opatření	Maximální využitelný potenciál úspor
	[MWh/rok]
Zlepšení tepelné tech. vlastností	3150
Zvýšení účinnosti výroby	600
Využití alternativních dodávek energie	1900
Modernizace spotřebičů	500
Celkový potenciál	6150

Zdroj: zpracovatel ÚEK

7.1.2. Terciární sektor

Potenciál úspor energie v terciárním sektoru je možné spatřovat ve shodných oblastech jako u domácností, tedy:

- a) zlepšování tepelně technických – vlastností budov a výstavba nových nízkoenergetických budov,
- b) zvyšování efektivity výroby energie,
- c) využití alternativních systémů dodávek energie,
- d) využití úsporných spotřebičů energie
- e) energetický management hospodaření s energií

Nejvyšší potenciál lze spatřovat zlepšování tepelně technických vlastností budov a výstavbě nízkoenergetických budov.

V této oblasti byly na budovách v majetku města doposud realizovány dva projekty specifikované v následující tabulce. Celková úspora činí 289 GJ a vynaložené náklady byly ve výši 8118 tis. Kč.

Realizace těchto projektů byla významně podpořena dotačním titulem „Operační program životní prostředí“.

Tab. 28: Realizované projekty úspor energie v budovách veřejného sektoru (Zdroj. MÚ Újezd u Brna)

Katastrální území	Typ převažujícího úsporného opatření	Roční úspora energie [GJ]	Investice [tis. Kč]
Újezd u Brna	Zateplení objektu Radnice Újezd u Brna včetně výměny otvorových výplní	67	4128
Újezd u Brna	Zateplení objektu Tělocvičny ZŠ Újezd u Brna včetně výměny otvorových výplní	222	3990
Celkem		289	

V dalším období lze předpokládat pokračování trendu snižování energetické náročnosti budov terciárního sektoru a to u budov, u kterých neproběhla rekonstrukce v minulých letech. V druhé polovině návrhového období této územní energetické koncepce lze též očekávat 2. vlnou zateplování, u již zateplených budov.

Objem realizací úspor v budovách terciární sféry lze předpokládat zhruba u cca 60 % budov.

Úsporná opatření budou dále zaměřena na zlepšování tepelně technických vlastností obálek budov (zateplování), na výměnu stávajících zdrojů energie za nové zdroje s vyšší účinností včetně využití obnovitelných zdrojů energie a implementace kombinované výroby elektřiny a tepla.

Tempo realizace úsporných opatření v terciárním sektoru zaměřených na zateplování budov bude závislé na dostupných finančních prostředcích města a vlastníků budov. Významným motivačním prvkem nadále budou dotační tituly zaměřené na realizaci úspor v budovách např. jako je v současnosti program OPŽP.

Další oblastí úspor je zvyšování efektivity zdrojů energie a využití obnovitelných energetických zdrojů.

V návrhovém období lze očekávat tato úsporná opatření:

- využití kondenzačních plynových kotlů,
- využití menších kogeneračních jednotek za účelem výroby elektřiny a tepla,
- využití tepelných čerpadel pro vytápění
- využití střešních fotovoltaických elektráren

Za významný nástroj pro snižování spotřeby energie budov v majetku města je třeba považovat i energetický management hospodaření s energií dle ČSN EN ISO 50001.

Neopomenutelnou oblastí úspor energie je rovněž sektor veřejného osvětlení, kde jsou dle zpracované zprávy „Koncepce veřejného osvětlení“ (VUT 2019) formulovány přístupy k realizaci úspor energie na osvětlení. Jedná se zejména o náhradu stávajících sodíkových výbojek za LED světelné zdroje, dále pak regulace příkonu dle intenzity denního osvětlení a v neposlední řadě implementace systémů pro smart osvětlení regulované pomocí regulačních prvků.

7.1.2.1. Souhrn potenciálu využitelných úspor v terciárním sektoru

Stanovení maximálního potenciálu úspor v terciárním sektoru je provedeno v následující tabulce

Tab. 29: Využitelný potenciál úspor v terciárním sektoru

Opatření	Maximální využitelný potenciál úspor
	[MWh/rok]
Zlepšení tepelně tech. vlastnosti	1200
Zvýšení účinnosti výroby	250
Využití alternativních dodávek energie	600
Modernizace spotřebičů	200
Celkový potenciál	2250

7.1.3. Podnikatelský sektor

Úspory v podnikatelském sektoru lze spatřovat zejména v těchto oblastech:

- zateplování stavebních konstrukcí budov
- využití kondenzačních plynových kotlů,
- využití menších kogeneračních jednotek za účelem výroby elektřiny a tepla,
- využití tepelných čerpadel pro vytápění
- využití střešních fotovoltaických elektráren
- využití druhotných zdrojů energie
- využití úsporných osvětlovacích soustav
- využití BAT technologií
- energetický management

Zlepšení tepelně technických - vlastností budov

V podnikatelském sektoru se jedná především o zlepšení tepelně technických vlastností vytápěných budov. V oblasti nové výstavby je vhodné podporovat výstavbu nízkoenergetických budov, budov s téměř nulovou spotřebou energie a energeticky pasivních budov.

Zvyšování efektivity výroby energie

Jedná se o výměnu technicky zastaralých zdrojů tepelné energie za moderní zdroje s vysokou účinností. Možnosti substituce těchto zdrojů jsou obdobné jako v případě ostatních sektorů, jedná se tedy o výměnu za tyto zdroje:

- plynové kondenzační kotle,
- kotle spalující biomasu,
- tepelná čerpadla,
- kombinovaná výroba elektřiny a tepla,
- zařízení pro zpětné získávání tepla

Modernizace světelných zdrojů

Možnosti úspor při provozu osvětlovacích soustav jsou v průmyslu obdobné jako v případě veřejného sektoru – tedy substituce stávajících svítidel (lineární a kompaktní zářivky, sodíkové či halogenidové výbojky) za moderní svítidla s LED technologií.

Modernizace technologických zařízení a zvyšování úrovně managementu výroby

V podnikatelském sektoru je další možností úspor modernizace stávajících výrobních technologií. Jedná se především o úspory ve spotřebě elektrické energie (pohony jednotlivých výrobních zařízení). V případě moderních výrobních zařízení dochází těž k zefektivnění celé výroby a tedy k poklesu energetické náročnosti.

Dalším nástrojem pro snížení spotřeby energie a paliv v průmyslu je zvyšování úrovně managementu výroby. Z důvodů lepší organizace výroby dochází ke zvyšování produktivity a tedy ke snižování energetické náročnosti výroby. Dalším vhodným nástrojem ke snížení spotřeby energie je zavádění systému managementu hospodaření s energií dle normy ČSN EN ISO 50001.

7.1.3.1. Souhrn potenciálu využitelných úspor v podnikatelském sektoru

Stanovení maximálního potenciálu úspor v podnikatelském sektoru je provedeno v následující tabulce

Tab. 30: Využitelný potenciál úspor v terciárním sektoru

Opatření	Maximální využitelný potenciál úspor
	[MWh/rok]
Zlepšení tepelně tech. vlastností	800
Zvýšení účinnosti výroby	450
Využití alternativních dodávek energie vč. druhotných zdrojů	850
Modernizace technologie	300
Celkový potenciál	2400

7.1.4. Souhrn potenciálu využitelných úspor

Cílem územní energetické koncepce města Újezdu u Brna je efektivní užití energie ve všech částech energetického systému města tj. při výrobě, distribuci a konečné spotřebě a tedy i všech subjektů energetického trhu.

Na základě provedené analýzy byl zpracovatelem ÚEK identifikován potenciál úspor energie v jednotlivých sektorech a jeho energetickém hospodářství.

Proces zvyšování účinnosti užití energie bude nutné podporovat v jednotlivých sektorech v těchto základních směrech:

Sektor domácností

- substituce tuhých fosilních paliv ekologicky a energeticky vhodnějšími zdroji energie,
- modernizace zdrojů tepla a regulace vytápění,
- zvýšení tepelné ochrany vytápěných domů,
- modernizace světelných zdrojů,
- modernizace elektrických spotřebičů,
- využití obnovitelných zdrojů energie,
- zvyšování energetické odpovědnosti

Terciární sektor

- modernizace a zvýšení efektivity systémů vytápění,
- zvýšení tepelné ochrany budov,
- modernizace a zvýšení efektivity systémů větrání a klimatizace,
- implementace zařízení pro využití OZE,
- modernizace osvětlovacích soustav,
- zavádění energetického managementu

Podnikatelský sektor

- modernizace otopných soustav,
- zvýšení tepelné ochrany budov,
- zvýšení úrovně energetického managementu,
- využití druhotných zdrojů tepla,
- modernizace technologických zařízení,
- zvýšení úrovně managementu výroby,
- implementace zařízení pro využití OZE.

V následující tabulce je proveden celkový souhrn maximálního technického potenciálu úspor v jednotlivých sektorech a procentuální pokles celkové spotřeby energie vlivem úspor v jednotlivých sektorech.

Tab. 31: Souhrn maximálního potenciálu úspor

Sektor	Maximální ekonomicky využitelný potenciál úspor
	[MWh/rok]
Domácnosti	6 150
Veřejný (terciární) sektor	2 250
Podnikatelský sektor	2 400
Celkem	10 800

8. ZÁKLADNÍ CÍLE

Základní cíle Územní energetické koncepce města Újezd u Brna v rámci Nařízení vlády č.232/2015 Sb. o státní energetické koncepci a o územní energetické koncepci dle §3 odst.1, písmeno e) jsou specifikovány takto:

1. Realizace energetických úspor

- Propagace výstavby nízkoenergetických budov, budov s téměř nulovou spotřebou energie a energeticky pasivních budov ve všech sektorech,
- Aktivně využívat dotační programy (např. OPŽP) v oblasti zvyšování energetické efektivity užití energie v budovách ve vlastnictví města,
- Propagace efektivního využívání programů Nová zelená úsporám a dalších programů cílených na sektor domácností ve městě,
- Propagace a podpora energeticky úsporného chování občanů města,
- Propagace efektivního využívání programů OP PIK ekonomickými subjekty působícími ve městě,
- Nové budovy v majetku města stavět jako budovy s téměř nulovou spotřebou energie,
- Provozování budov v majetku města důsledně založit na implementaci principů managementu hospodaření s energií za účelem snižování energetické náročnosti předemětných budov.
- Ustanovit Energetickou komisi města za účelem aktivní a kontrolní činnosti v oblasti posuzování investic, rozvoje a inovací v oblasti úspor energie města

- 2. Využívání obnovitelných a druhotných zdrojů energie včetně energetického využívání odpadů**
 - a. V budovách ve vlastnictvích města prosazovat efektivní využití obnovitelných zdrojů energie (OZE),
 - b. Propagovat a podporovat využití OZE v domácnostech za účelem snižování emisí znečišťujících látek do ovzduší a zvyšování energetické soběstačnosti,
 - c. Propagovat a podporovat využití OZE a druhotných zdrojů energie v podnikatelském sektoru s cílem snižování spotřeby neobnovitelných primárních zdrojů energie.

- 3. Výroba elektřiny na bázi kombinované výroby elektřiny a tepla**
 - a. V rámci stavebního řízení výstavby či rekonstrukce stávajících a nových zdrojů tepla preferovat výrobu tepla na bázi efektivní implementace kogeneračních a mikrokogeneračních zdrojů,
 - b. Podporovat efektivní výstavbu mikrokogeneračních zdrojů v budovách ve vlastnictví města.

- 4. Snižování emisí znečišťujících látek a skleníkových plynů**
 - a. Podporovat proces ekologizace zdrojů energie s cílem včasného splnění předepsaných emisních limitů. Důsledně kontrolovat zdroje tepla spalující pevná paliva v domácnostech a minimalizovat jejich provoz,
 - b. Při zásobování energií využívat dostupné obnovitelné zdroje energie,
 - c. Pro potřeby města přednostně využívat automobilovou dopravu využívající spalování plyných paliv resp. elektrickou energii,
 - d. Postupně provádět či podporovat ekologizaci dopravních prostředků zajišťující veřejnou dopravu,
 - e. Podporovat proces substituce tuhých fosilních paliv ekologicky vhodnějšími zdroji energie, zejména OZE a zemním plynem.

- 5. Rozvoj energetické infrastruktury**
 - a. Specifikovat jako veřejně prospěšné stavby energetická výrobní a distribuční zařízení včetně jejich ochranných pásem dle energetického zákona č. 458/2000 Sb.
 - b. Aktivně se zúčastňovat na tvorbě a aktualizaci investičních plánů ČEPS, NET4GAS a především distribučních společností pro rozvod elektřiny (E.ON Distribuce, a.s.) a zemního plynu (GasNet, s.r.o.) za účelem zvyšování bezpečnosti dodávek jednotlivých forem energie na území města.
 - c. Veřejné osvětlení ve městě Újezd u Brna založit na energeticky úsporném osvětlení s využitím principů Smart Cities.

- 6. Provozování ostrovních elektrizačních soustav**
 - a. Vytvářet v rámci kritické infrastruktury města technické podmínky pro realizaci provozování ostrovních elektrizačních soustav s cílem zajistit bezpečnost dodávek elektřiny v mimořádných stavech energetiky.

7. Rozvoj elektrických inteligentních sítí

- a. Ve spolupráci s vlastníkem distribuční soustavy elektrické energie podílet se na rozvoji ekonomicky efektivní a udržitelné sítě umožňující vlastní výrobu el. energie a budování smart grids.

8. Využití alternativních paliv v dopravě.

- a. Vytvářet podmínky pro rozvoj elektromobility, podporovat proces substituce neobnovitelných paliv v dopravních prostředcích ekologicky šetrnějšími palivy, přednostně pak u vozového parku městských organizací a provozovatelů veřejné dopravy.

9. Zavedení systému řízení energetického hospodářství.

- a. Zavést systém řízení energetického hospodářství v souladu s požadavky normy ČSN EN ISO 50001 s přípravou na certifikaci podle této normy.

9. NÁSTROJE PRO DOSAŽENÍ STANOVENÝCH CÍLŮ

Územní energetická koncepce města Újezd u Brna je dle §4 zákona 406/2000 Sb. o hospodaření energií neopomenutelným podkladem pro politiku územního rozvoje a územně plánovací dokumentaci. Z toho vyplývá, že je třeba zajistit implementaci systémových zásad ÚEK do územně plánovací dokumentace.

Zatím účelem jsou dále formulovány hlavní nástroje pro realizaci cílů ÚEK města Újezd u Brna pro jednotlivé cílové skupiny.

9.1. Hlavní nástroje realizace cílů ÚEK pro jednotlivé cílové skupiny

Pro jednotlivé cílové skupiny je definován následující soubor nástrojů pro zajištění realizace cílů Územní energetické koncepce města Újezd u Brna.

9.1.1. Obyvatelstvo

Poř. č.	Druh nástroje	Předmět, cíl
1	Teplená ochrana budov	Zlepšení tepelně technických vlastností objektů, zateplení jednotlivých částí konstrukce
2	Otopná soustava	Náhrada zdrojů tepla (kotlů, lokálních topidel) za účinnější, vyregulování otopné soustavy, včetně instalace směšovacích uzlů, zónová regulace, optimalizace přípravy TUV. Implementace alternativních zdrojů energie.
3	Hospodárnost	Energetický uvědomělý a úsporný chování spotřebitelů, instalace inteligentních řídicích systémů budov, pořízení energeticky efektivních spotřebičů apod.

Poř. č.	Druh nástroje	Předmět, cíl
4	Osvěta	Zvyšování povědomí hospodaření s energií, propagace činnosti poradenských, informačních a konzultačních středisek (EKIS) při MPO , pořádání seminářů pro občany, propagace státních programů na podporu úspor energie, informační systém (publikace, sdělovací prostředky, internet, apod.)
5	Obnovitelné zdroje energie	Využití biomasy, energie prostředí a solární energie na bázi ekonomicky efektivních projektů a využití operačních programů či státních programů.
6	Výstavba	Výstavba bytových a rodinných domů na bázi nízkenergetických budov resp. budov s téměř nulovou potřebou energie.

9.1.2. Služby a drobné podnikání, veřejné služby

Poř. Č.	Druh nástroje	Předmět, cíl
1	Energetický audit	Analýza hospodaření s energií, návrh úsporných opatření, formulace optimální varianty projektu úspor
2	Teplená ochrana budov	Zlepšení tepelně technických vlastností objektů, zateplení jednotlivých částí konstrukce
3	Otopná soustava	Náhrada zdrojů tepla (kotlů, lokálních topidel) za účinnější, vyregulování otopné soustavy, včetně instalace směšovací uzlů, zónová regulace, optimalizace přípravy TV, zpětné získávání tepla.
4	Osvětlovací soustava	Modernizace zdrojů světla (náhrada zářivek, žárovek a výbojek za efektivnější LED zdroje), regulace osvětlovacích soustav, modernizace soustav veřejného osvětlení.
5	Hospodárnost	Energetický uvědoměle a úsporné chování spotřebitelů, instalace měřidel spotřeby, pořizování energeticky efektivních spotřebičů apod.
6	Osvěta	Zvyšování povědomí hospodaření s energií, propagace činnosti poradenských, informačních a konzultačních středisek (EKIS) při MPO, propagace operačních programů na podporu úspor energie, informační systém (publikace, sdělovací prostředky, internet, apod.), organizace seminářů pro energetické manažery
7	Obnovitelné zdroje energie	Využití biomasy, energie prostředí, solární energie, kombinované výroby elektřiny a tepla na bázi ekonomicky efektivních projektů.

Poř. Č.	Druh nástroje	Předmět, cíl
8	Energetický management	Systém řízení výroby a spotřeby energie, monitorování spotřeby energie ve vztahu k produkci, zavádění informačních systémů, motivace zaměstnanců k úsporám. implementace ISO 50001
9	EPC	Projekty úspor energie hrazené třetí stranou, přičemž prvotní investiční náklady jsou hrazeny výnosy z dosažených úspor.
10	Investice	Výstavba budov s téměř nulovou spotřebou energie, nákup energeticky úsporných spotřebičů

9.1.3. Průmysl

Poř. č.	Druh nástroje	Předmět, cíl
1	Energetický audit	Analýza hospodaření s energií, návrh úsporných opatření, formulace optimální varianty projektu úspor
2	Energetický management	Systém řízení výroby a spotřeby energie, monitorování spotřeby energie ve vztahu k produkci, zavádění informačních systémů, motivace zaměstnanců k úsporám. Implementace ISO 50001 v systémech managementu.
3	Teplená ochrana budov	Zlepšení tepelně technických vlastností objektů, zateplení jednotlivých částí stavebních konstrukcí.
4	Otopná soustava	Náhrada zdrojů tepla účinnějšími, snižování vlastní spotřeby při výrobě tepla, modernizace systémů vytápění a větrání, snižování ztrát v distribuci, vyregulování soustavy, využití druhotných zdrojů tepla, regulace a optimalizace technologických spotřebičů tepla, optimalizace přípravy TV.
5	Kogenerace	Účelná aplikace kombinované výroby tepla a elektřiny.
6	Osvětlovací soustava	Modernizace zdrojů světla (náhrada zářivek, žárovek a výbojek za efektivnější LED světelné zdroje), regulace osvětlovacích soustav
7	El. pohony	Modernizace el. pohonů, regulace otáček, optimalizace provozu, vysoce účinné motory.
8	EPC	Projekt úspor energie hrazené třetí stranou, přičemž prvotní investiční náklady jsou hrazeny výnosy z dosažených úspor.
9	Hospodárnost	Energeticky úsporné chování všech zaměstnanců podniku.

Poř. č.	Druh nástroje	Předmět, cíl
10	Osvěta	Zvyšování povědomí hospodaření s energií, činnost poradenských, informačních a konzultačních středisek (EKIS) při MPO, státní programy na podporu úspor energie, informační systém (publikace, sdělovací prostředky, internet, apod.)
11	Investice	Modernizace technologických zařízení na základě implementace technologií s využitím finanční podpory z operačních programů EU. Využití BAT technologií.

9.1.4. Energetické společnosti

Poř. č.	Druh nástroje	Předmět, cíl
1	Energetický audit	Analýza hospodaření s energií, návrh úsporných opatření, formulace optimální varianty projektu úspor
2	Energetický management	Systém řízení výroby a spotřeby energie, monitorování spotřeby, energie ve vztahu k produkci, informační systém, motivace zaměstnanců k úsporám. ISO 50001.
3	Hospodárnost	Provozování energetických zařízení na bázi optimální hospodárnosti (maximalizace účinnosti výroby a distribuce energie). Substituce tuhých fosilních paliv zemním plynem a OZE.
4	Osvěta	Zvyšování povědomí hospodaření s energií, činnost poradenských a informačních středisek (publikace, sdělovací prostředky, internet, apod.). Finanční podpora využívání energeticky úsporných spotřebičů.
5	Investice	Budování zdrojů na bázi vysoceúčinné kombinované výroby elektřiny a tepla, výstavba rozvodů na bázi minimalizace energetických ztrát. Budování inteligentních sítí (Smart grids) včetně akumulace elektrické energie

9.1.5. Doprava

Poř. č.	Druh nástroje	Předmět, cíl
1	Energetický management	Systém řízení dopravy a spotřeby energie, monitorování spotřeby, energie ve vztahu k výkonům, informační systém, motivace zaměstnanců k úsporám. ISO 50001.
2	Hospodárnost	Provozování dopravních zařízení na bázi optimální hospodárnosti (minimalizace spotřeby PHM). Využití alternativních paliv.

Poř. č.	Druh nástroje	Předmět, cíl
4	Osvěta	Zvyšování povědomí hospodaření s energií a ochrany ŽP. Podpora automobilové dopravy využívající alternativní zdroje
6	Investice	Budování nabíjecích stanic a stanic na stlačený zemní plyn. Substituce vysoce emisních motorů za nízkoemisním.

10. ŘEŠENÍ SYSTÉMU NAKLÁDÁNÍ S ENERGIÍ

10.1. Definice variant

Návrh ekonomicky efektivního zabezpečení energetických potřeb Města Újezd u Brna vychází z akceptace cílů státní energetické koncepce ČR, územní energetické koncepce Jihomoravského kraje, strategických dokumentů Evropské unie, nástrojů Paktu starostů a primátorů pro udržitelnou energii a klima a respektuje místní omezující podmínky s důrazem na zabezpečení spolehlivých dodávek jednotlivých forem energie pro potřeby jednotlivých hospodářských sektorů na území města.

Za tímto účelem bylo přistoupeno k formulaci variant technického řešení rozvoje stávajícího systému zásobování města Újezd u Brna energií na období následujících 25 let.

Celkem budou v této části formulovány 3 rozvojové varianty. Mezi základní vstupní předpoklady při realizaci cílů v jednotlivých variantních řešeních patří:

- Důraz na minimalizaci spotřeby primárních neobnovitelných zdrojů energie a tím omezovat závislost města na externích dodávkách a posilování energetické bezpečnosti města.
- Prioritní zachování (ekonomicky i energeticky) efektivních decentrálních systémů zásobování tepelnou energií, směřování výrobních zdrojů primárně do kogenerace a zdrojů s nejvyšší účinností přeměny energie s uplatňováním dekarbonizace (minimálně eliminace tuhých fosilních paliv).
- Ochrana zemědělské půdy a její efektivní využití pro výrobu potravin, s výjimkou pěstování biomasy. Zamezení záborů ZPF pro výstavbu energetických zdrojů (rozsáhlé fotovoltaické elektrárny), vyjma nezbytných staveb infrastruktury (např. liniové energetické stavby).
- Při výstavbě energetických zdrojů zohledňovat plně environmentální a sociokulturní omezení včetně ochrany krajiny.
- Zvyšování kvality zásobování energií a plnění parametrů přiměřenosti výrobních kapacit k potřebám průmyslu a obyvatel ve městě.

Pro zajištění spolehlivých, bezpečných a k životnímu prostředí šetrných dodávek energie pro potřeby obyvatelstva a ekonomiky města Újezd u Brna za konkurenceschopné a přijatelné ceny je nezbytné se v jednotlivých variantách zaměřit zejména na následující klíčové priority:

- Vyvážený mix primárních energetických zdrojů založený na jejich efektivním využití všech dostupných regionálních energetických zdrojů a částečné pokrytí spotřeby elektřiny výrobou elektřiny v místních zdrojích s cílem postupné realizace účelných ostrovních systémů a smart grids na území města v těsné spolupráci s energetickými společnostmi působícími na území města.
- Zvyšování energetické účinnosti a dosažení úspor energie v celém energetickém systému města včetně domácností. Při plnění tohoto cíle respektovat strategické cíle snižování spotřeby primárních energetických zdrojů v Jihomoravském kraji a ČR a dekarbonizace energetického hospodářství města.
- Rozvoj síťové infrastruktury města v kontextu s jejím rozvojem a respektovat koridory el. přenosových sítí a plynovodů s cílem zajistit spolehlivost dodávek těchto energetických komodit.
- Zvýšení energetické bezpečnosti a odolnosti města posílením schopnosti zajistit nezbytné dodávky jednotlivých forem energie v případech kumulace poruch a déle trvajících krizí v zásobování palivy.

Dalším aspektem respektovaným při tvorbě variant jsou cíle formulované Evropskou komisí obsahující soubor návrhů vedoucích k zajištění lepšího fungování trhu s elektřinou, zvýšení podílu obnovitelných zdrojů v energetice, větších energetických úspor a postupné utlumování výroby elektřiny z uhlí. Důraz přitom Komise klade na energetickou účinnost a na roli spotřebitelů, kteří by do budoucna měli mít vůči dodavatelům energie silnější postavení.

Závazný cíl pro zvýšení energetické účinnosti je do roku 2030 o její nárůst o 30 %. Konkrétně to znamená, že členské země by do roku 2030 měly snížit svou spotřebu energie o 30 % oproti předpokládané spotřebě, se kterou počítá evropský scénář vypočítaný v roce 2007.

Velký důraz klade Komise na šetření energie v budovách, které v EU odpovídají za 40 % spotřeby. Cílí na urychlení renovace budov a do poloviny století by sektor budov měl být dekarbonizován.

Další z cílů, které si má EU podle Komise klást, je dosáhnout cíl pro podíl obnovitelných zdrojů na konečné spotřebě energie, který má za celou EU v roce 2030 dosáhnout 27 %.

Hlavními tezemi nové koncepce „Čistá energie pro všechny Evropany“ jsou:

- Podpora přechodu na čistou energii prostřednictvím modernizace hospodářství v EU.
- Návrhy přinesou silnou tržní poptávku po nových technologiích, vytvoří vhodné podmínky pro investory, dají větší možnosti spotřebitelům, zlepší fungování trhů s energiemi a pomohou nám splnit cíle v oblasti klimatu.
- Úspory energie nesmějí být definovány způsobem „ať to stojí, co to stojí“, protože pak může dojít k ohrožení ekonomické stability a mohou se stát bariérou potřebných inovací a modernizačních investic.
- Kapacitní mechanismy v oblasti trhu s elektřinou musí vycházet z tržních principů, a nikoli trh narušovat. Měly by zahrnovat pravidla pro jejich ukončování v případě zlepšení situace na trhu. Musí být také otevřené pro přeshraniční zdroje.
- OZE je třeba více zapojit do fungování trhů a jejich podporu přiblížit tržním principům.
- Rozvoj OZE se bude realizovat i v oblasti výroby tepla a chladu.

Při konkrétní formulaci variant technického řešení scénářů rozvoje energetického systému města Újezd u Brna bylo postupováno v následujících krocích:

- Zpracování souboru opatření ke zvýšení účinnosti užití energie, tedy opatření, která povedou k úsporám konečné spotřeby energie podle jednotlivých forem energie.
- Stanovení efektivního potenciálu obnovitelných zdrojů energie a jeho lokalizace.
- Stanovení nároků na energetické zdroje v plánovaných rozvojových zónách.
- Stanovení nároků na energetické zdroje potřebné k zvýšení bezpečnosti dodávek energie.
- Stanovení efektivního potenciálu úspor energie.
- Stanovení efektivního potenciálu druhotných zdrojů energie

Obecně budou varianty rozvoje řešeny za těchto okrajových podmínek:

- návrhové období je v souladu s § 4 zákona 406/2000 Sb. o hospodaření energií v platném znění stanoveno na 25 let, tedy do roku 2042,
- konstrukce výpočtu navržených variant rozvoje v průběhu optimalizačního období je založena na modelu preliminární optimalizace v průřezových letech 2022, 2027, 2032, 2037 a 2042,
- ceny energie v průběhu návrhového období respektují prognózu provedenou v Aktualizaci Státní energetické koncepce ČR,
- výchozím rokem pro stanovení budoucí poptávky po energii je rok 2017,
- výchozím rokem pro hodnocení energetického systému z hlediska ochrany ovzduší jsou výsledky produkce emisí z jednotlivých zdrojů znečišťování na území obce (zdroj: ČHMÚ).

V rámci návrhové části ÚEK města Újezd u Brna byly navrženy tři varianty možného budoucího rozvoje, s různými předpoklady vývoje ve zvyšování energetické účinnosti, výši úspor energie a využívání OZE a DZE. Jednotlivé varianty se liší velikostí potřeb primárních zdrojů energie a jejich strukturou, ale také i výší konečné spotřeby energie.

Všechny tři varianty přitom vycházejí ze stejného demografického a hospodářského vývoje města, který předjímá pokračování současných trendů (mírně rostoucí počet trvale ve městě žijících obyvatel, mírný nárůst bytového fondu, pokračující pozvolný růst HDP v důsledku růstu průmyslové výroby a služeb). Nová průmyslová produkce vychází z předpokladu minimálního nárůstu potřeb energie vlivem implementace úsporných energetických opatření v průmyslovém sektoru a snižováním energetické náročnosti produkce. Nová výstavba bude ve shodě se zákonem 406/2000 Sb. o hospodaření s energií realizována na bázi budov s téměř nulovou spotřebou energie a bude mít tedy minimální nároky na energetické neobnovitelné zdroje, a vzhledem k předpokládaným úsporám energie vlivem realizace modernizace stávajících budov lze předpokládat celkové snížení požadavků na energetické zdroje.

10.2. Varianta č. 1 - Umírněný scénář

Tato varianta je založena na vývoji spotřeby energie, který je podmíněn postupnou realizací změn vlivem pokračujících trendů ovlivňovaných existujícími nástroji a politikami. Především se jedná o nástroje Územní energetické koncepce Jihomoravského kraje, Státní energetické koncepce, dále

pak Směrnicí EP a Rady 2012/27/EU o energetické účinnosti, Směrnicí EP a Rady 2010/31/EU o energetické náročnosti budov, Směrnicí Evropského parlamentu a Rady 2010/75/EU o průmyslových emisích (integrování prevence a omezování znečišťování), Klimaticko-energetického balíčkem, Národním akčním plánem pro OZE, Národním akčním plánem energetické účinnosti ČR, Plánem odpadového hospodářství ČR a strategickými dokumenty Jihomoravského kraje a města Újezd u Brna.

Scénář je založen na následujících relevantních předpokladech:

- rozvoj obce dle platného územního plánu,
- celkový pokles konečné spotřeby paliv a energie k roku 2042 ve výši cca 8 %,
- nárůst podílu obnovitelných a druhotných zdrojů energie na celkové konečné spotřebě,
- paliv a energie do roku 2042 ve výši 5 %,
- postupný odklon od fosilních paliv (především hnědého uhlí),
- zásobování elektrickou energií bude realizováno převážně ze zdrojů mimo území obce,
- posilování soběstačnosti zabezpečení dodávek energie.

Hlavní důraz je v této variantě kladen na oblast zvyšování energetické účinnosti výroby a užití energie v terciárním sektoru a sektoru domácností. Dále pak na úspory v oblasti konečné spotřeby paliv a energie, respektive primárních zdrojů energie s postupnou eliminací spotřeby pevných fosilních paliv (černé a hnědé uhlí). Energetické úspory by tak byly realizovány zejména:

- průběžným zlepšováním tepelně - technických vlastností obvodových konstrukcí stávajících budov na úroveň současných zákonných požadavků u převážně většiny bytových domů a rodinných domů ve městě, včetně objektů a zařízení v majetku města. K tomu bude nadále využíváno finančních podpor OPŽP a zejména NZÚ. Nová výstavba již bude realizována pouze na bázi budov s téměř nulovou spotřebou energie,
- postupnou obnovou kotelního fondu ve všech sektorech za, v dané době dostupné účinnější zdroje tepla, s tím, že budou substituovány převážně ty systémy vytápění, které využívají pevná paliva. Ostatní systémy co do použitého paliva či charakteru otopné soustavy budou zachovány. Rostoucí využití obnovitelných zdrojů je předpokládáno především v oblasti domácností a veřejného sektoru. Standardní plynové kotle budou vyměněny po dožití a nahrazeny efektivnějšími kondenzačními kotli,
- postupnou modernizací domácích světelných zdrojů a spotřebičů, které na jedné straně povedou k úsporám zejména elektrické a tepelné energie, na druhé straně ale v důsledku růstu vybavenosti domácností bude trend snižování spotřeby energie do určité míry eliminován,
- ve využití OZE a DZE je předpokládáno nižší tempo instalací. Je předpokládáno, že stávající podpůrné nástroje budou nadále aplikovány, což ve svém důsledku povede k zvýšení podílu těchto zdrojů v energetické bilanci (primární a konečné spotřebě),
- v sektoru domácností je vlivem výše popsaných opatření předpokládán pokles konečné spotřeby paliv a energie k roku 2042 ve výši 10 % a nárůst podílu OZE o cca 30 %,
- v terciárním sektoru je vlivem výše popsaných opatření předpokládán pokles konečné spotřeby paliv a energie k roku 2042 ve výši 5 % a nárůst podílu OZE a DZE o cca 40 %,

- v podnikatelském sektoru je vlivem výše popsaných opatření předpokládán pokles konečné spotřeby paliv a energie k roku 2042 ve výši 4 % a nárůst podílu OZE a DZE o cca 50 %.

10.3. Varianta č. 2 – Akceptační scénář

Tato varianta je založena na vývoji spotřeby energie, který je podmíněn naplňováním cílů vypracovaného Návrhu vnitrostátního plánu České republiky v oblasti energetiky a klimatu, který byl zpracován na základě požadavku nařízení Evropského parlamentu a Rady o správě energetické unie a opatření v oblasti klimatu v podmínkách města Újezd u Brna.

Předmětný Návrh obsahuje cíle a politiky ve všech pěti dimenzích energetické unie na období 2021-2030 s výhledem do roku 2050. Stěžejní část Návrhu vnitrostátního plánu tvoří nastavení příspěvku ČR k tzv. evropským klimaticko-energetickým cílům EU v oblasti snižování emisí, zvyšování podílu obnovitelných zdrojů energie a zvyšování energetické účinnosti. Cílem ČR je snížit celkové emise skleníkových plynů do roku 2030 o 30 % v porovnání s rokem 2005, Návrh vnitrostátního plánu také obsahuje dlouhodobé indikativní cíle do roku 2050, které vycházejí ze schválené Politiky ochrany klimatu. Podle emisních projekcí dojde při naplnění politik a opatření obsažených v Návrhu vnitrostátního plánu k poklesu emisí skleníkových plynů na úrovni 34% (v porovnání s rokem 2005).

Součástí je také oblast obnovitelných zdrojů energie. Zde byl odsouhlasen celoevropský cíl do roku 2030 na úrovni 32 % vyjádřený jako podíl obnovitelných zdrojů na hrubé konečné spotřebě energie. Česká republika navrhuje příspěvek k evropskému cíli do roku 2030 na úrovni 20,8 %. V rámci dimenze energetické účinnosti pro období 2021 - 2030 existují tři cíle: i) indikativní cíl pro velikost primárních energetických zdrojů, konečné spotřeby a energetické intenzity; ii) závazný cíl v oblasti energetických úspor budov veřejného sektoru iii) závazné meziroční tempo úspor konečné spotřeby. ČR pro plnění cílů a závazků v oblasti energetické účinnosti bude i nadále využívat ekonomická opatření včetně veřejné podpory; legislativní opatření a opatření v oblasti vzdělávání a poradenství.

Požadavky, které jsou obsaženy v návrzích těchto dokumentů jsou v této variantě částečně respektovány. Dále jsou ve variantě zohledněny nástroje Územní energetické koncepce Jihomoravského kraje, Státní energetické koncepce a dále pak Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2010/75/EU o průmyslových emisích (integrováné prevenci a omezování znečišťování), Klimaticko-energetický balíček, Národní akční plán pro OZE, Národní akční plán pro chytré sítě, Národní akční plán energetické účinnosti ČR. Strategické dokumenty Jihomoravského kraje, Paktu starostů a primátorů pro udržitelnou energii a klima, Územního plnu města.

Scénář je založen zejména na následujících předpokladech:

- rozvoj obce dle platného územního plánu ,
- snižování elektroenergetické náročnosti tvorby přidané hodnoty,
- celkový pokles konečné spotřeby paliv a energie k roku 2042 ve výši cca 12 %,
- nárůst podílu obnovitelných a druhotných zdrojů energie na celkové konečné spotřebě paliv a energie do roku 2040 ve výši cca 15 %,
- zrychlený odklon od fosilních paliv (především hnědého uhlí, zemní plyn),

- zásobování elektrickou energií bude realizováno s omezeným podílem místních výroben elektrické energie,
- posilování soběstačnosti zabezpečení dodávek energie vyšším využíváním OZE,
- postupný rozvoj chytrých sítí na území města.

Hlavní důraz je v této variantě kladen na oblast zvyšování energetické účinnosti výroby a užití energie ve všech třech sektorech. Předpokládá se vyšší využití OZE a DZE. Tato opatření povedou k úsporám v oblasti konečné spotřeby paliv a energie a primárních fosilních zdrojů energie. Uhlí bude úplně vytěsněno z energetické bilance města. Energetické úspory by tak byly realizovány zejména na realizaci těchto opatření:

- intenzivní zlepšování tepelně - technických vlastností obvodových konstrukcí stávajících budov nad úroveň současných zákonných požadavků (rekonstruované budovy budou plnit požadavky na pasivní budovy či budovy s téměř nulovou spotřebou energie) u převážně většiny bytových domů a rodinných domů v obci, včetně objektů a zařízení v majetku města. K tomu bude nadále využíváno finančních podpor OPŽP a zejména NZÚ. Nová výstavba již bude realizována pouze na bázi budov s téměř nulovou spotřebou energie. U již zateplených budov se předpokládá po roce 2030 realizace další vlny zateplování.
- postupnou obnovou kotelního fondu ve všech sektorech za, v dané době dostupné účinnější zdroje tepla, s tím, že budou substituovány současné systémy vytápění, které využívají málo účinné zdroje tepla. Z pohledu struktury paliv je předpokládán odklon od fosilních paliv směrem k obnovitelným zdrojům energie (především tepelná čerpadla a automatické kotle na biomasu) a to především ve veřejném sektoru a sektoru domácností. Standardní plynové kotle budou nahrazovány efektivnějšími kondenzačními kotle či obnovitelnými zdroji energie (především tepelným čerpadlem),
- rozvoj malých zdrojů elektrické energie (fotovoltaické systémy do 10 kWp) na střeších rodinných či bytových domů. Další rozvoj zdrojů elektrické energie je předpokládán při instalaci kombinované výroby tepla a elektřiny v instalacích v podnikatelském a terciárním sektoru,
- postupnou modernizací světelných zdrojů a domácích spotřebičů, které na jedné straně povedou k úsporám zejména elektrické a tepelné energie, na druhé straně ale v důsledku růstu vybavenosti domácností bude trend snižování spotřeby energie do určité míry eliminován,
- využití OZE a DZE je předpokládáno střední tempo instalací za předpokladu, že stávající nástroje (provozní podpora a dotace) budou nadále aplikovány, což ve svém důsledku povede k zvýšení podílu těchto zdrojů v energetické bilanci (primární a konečné spotřebě),
- v oblasti dopravy je předpokládán postupný rozvoj využití alternativních paliv,
- implementace prvků smart grids a její uvedení do provozu na území města se předpokládá koncem plánovacího období koncepce,
- v podnikatelském sektoru je předpokládáno především využití OZE a rovněž DZE a pokračování trendu snižování energetické náročnosti výroby vlivem využití BAT technologií a cíleného energetického managementu. Vzhledem k tempu růstu ekonomiky a tedy objemu výroby především v průmyslu jsou však úspory částečně eliminovány vyšší spotřebou spojenou s rostoucím objemem produkce,

- v sektoru domácností je vlivem výše popsaných opatření předpokládán pokles konečné spotřeby paliv a energie k roku 2042 ve výši 20 % a nárůst podílu OZE a DZE o cca 100%,
- v terciárním sektoru je vlivem výše popsaných opatření předpokládán pokles konečné spotřeby paliv a energie k roku 2042 ve výši 12 % a nárůst podílu OZE a DZE o cca 90%,
- v podnikatelském sektoru je vlivem výše popsaných opatření předpokládán pokles konečné spotřeby paliv a energie k roku 2042 ve výši 7 % a nárůst podílu OZE a DZE o cca 130%.

10.4. Varianta č. 3 – Nízkouhlíkový scénář

Tato varianta je založena na vývoji spotřeby energie, který v této variantě plně akceptuje požadavky EU k dosažení cílových hodnot v oblasti snížení spotřeby fosilních paliv a emisí

skleníkových plynů. Varianta obsahuje opatření vedoucí k realizaci strategie rozvoje založené na minimalizaci spotřeby fosilních primárních zdrojů využitím obnovitelných zdrojů energie a realizací opatření zaměřených na zvýšení energetické účinnosti procesů přeměn, maximalizaci soběstačnosti a rozvoji částečné decentralizace výroby elektřiny v městském systému zásobování el. energií.

Scénář je tedy založen zejména na následujících předpokladech:

- rozvoj obce dle platného územního plánu,
- snižování elektroenergetické náročnosti tvorby přidané hodnoty,
- celkový pokles konečné spotřeby paliv a energie k roku 2042 ve výši cca 25 %,
- nárůst podílu obnovitelných a druhotných zdrojů energie na celkové konečné spotřebě paliv a energie do roku 2040 ve výši cca 25 %,
- úplný odklon od fosilních pevných paliv a snížení spotřeby dalších fosilních paliv (pokles o cca 40 %),
- výstavba budov pouze ve standardu pasivních budov,
- rekonstrukce stávajících budov ve standardu budov s téměř nulovou spotřebou energie
- v systému zásobování elektrickou energií realizovat částečnou decentralizaci na bázi místních FVE a kogeneračních jednotek,
- zásobování zemním plynem bude realizováno převážně ze zdrojů mimo území obce,
- posilování soběstačnosti zabezpečení dodávek energií,
- postupný rozvoj chytrých sítí na území obce.

Hlavní důraz je v této variantě kladen na tzv. celkovou dekarbonizaci budov. V rámci tohoto procesu je kladen důraz na snížení spotřeby primární energie, výrazné snížení spotřeby fosilních paliv a nárůst využití obnovitelných a druhotných zdrojů energie. Dále je kladen důraz na maximalizaci zvyšování účinnosti užití energie ve všech procesech transformace a užití energie.

Úspory jsou založeny zejména na následujících předpokladech:

- průběžným zlepšováním tepelně - technických vlastností obvodových konstrukcí stávajících budov nad úroveň současných zákonných požadavků (hodnoty součinitele prostupu tepla jednotlivých konstrukcí na úrovni stanovené pro pasivní budovy či budovy s téměř nulovou spotřebou energie) u převážné většiny bytových domů a rodinných domů ve městě, včetně objektů a zařízení v majetku města. K tomu bude nadále využíváno finančních podpor OPŽP a zejména NZÚ. Nová výstavba již bude realizována pouze na bázi budov ve standardu pasivní budova,
- postupnou obnovou kotelního fondu ve všech sektorech především za využití zařízení na bázi obnovitelných zdrojů energie (tepelná čerpadla, kotle na biomasu, termosolární kolektory). V důsledku toho dojde k výraznému odklonu od fosilních paliv. Standardní plynové kotle budou nahrazovány efektivnějšími kondenzačními kotli, obnovitelnými zdroji energie (především tepelným čerpadlem, termosolární kolektory) či mikrokogenerační jednotky (na plyn či biomasu),
- významný rozvoj malých zdrojů elektrické energie (fotovoltaických systémů do 10 kWp) na střeších domů ve městě. Další rozvoj zdrojů elektrické energie je předpokládán při instalacích kogenerace v podnikatelském sektoru či mikrokogeneračních jednotek v sektoru domácností a veřejných služeb,
- intenzivní modernizace světelných zdrojů a spotřebičů ve všech třech sektorech na bázi vysokoúčinných technologií,
- využití OZE a DZE je předpokládáno vysoké tempo instalací ve všech sektorech. Je předpokládáno, že stávající nástroje (provozní podpora, dotace) budou nadále aplikovány, což ve svém důsledku povede k navýšení podílu těchto zdrojů v energetické bilanci (primární a konečné spotřebě),
- v oblasti dopravy je předpokládán rychlý rozvoj využití alternativních paliv,
- implementace prvků smart grids a její uvedení do provozu na území města se předpokládá v horizontu 2035 plánovacího období koncepce
- v podnikatelském sektoru je předpokládáno vysoké využití OZE a rovněž DZE a pokračování trendu snižování energetické náročnosti výroby vlivem využití BAT technologií a cíleného energetického managementu. Vzhledem k tempu růstu ekonomiky, a tedy objemu výroby především v průmyslu jsou však úspory částečně eliminovány vyšší spotřebou spojenou s rostoucím objemem produkce,
- v sektoru domácností je vlivem výše popsaných opatření předpokládán pokles konečné spotřeby paliv a energie k roku 2042 ve výši 35 % a nárůst podílu OZE a DZE o cca 150%,
- v terciárním sektoru je vlivem výše popsaných opatření předpokládán pokles konečné spotřeby paliv a energie k roku 2042 ve výši 30 % a nárůst podílu OZE a DZE o cca 130%,
- v podnikatelském sektoru je vlivem výše popsaných opatření předpokládán pokles konečné spotřeby paliv a energie k roku 2042 ve výši 15 % a nárůst podílu OZE a DZE o cca 170%.

10.5. Energetická bilance variant

Na základě definovaných technických řešení obsažených v navržených třech variantách scénářů budoucího vývoje energetického hospodářství města Újezd u Brna je v následujících tabulkách vyčíslena jejich energetická bilance v cílovém roce posuzovaného období. Předmětné energetické bilance kvantifikují změny v konečné spotřebě paliv a energie energetického hospodářství města. Zároveň jsou zde kvantifikovány změny v potřebě primárních energetických zdrojů výchozího stavu a předpokládané potřeby v koncovém roce posuzovaného období jednotlivých variant scénářů budoucího vývoje.

10.5.1. Varianta 1 – Umírněný scénář

Ve variantě 1 – **umírněný scénář** je předpokládán pokles spotřeby paliv a importované elektřiny v cílovém roce 2042 oproti výchozímu roku 2017 ve výši **8 %**, což reprezentuje pokles vstupu paliv a energie ve výši 3 157 MWh.

Z pohledu struktury jednotlivých vstupních paliv dochází u této varianty k výraznému poklesu potřeby černého a hnědého uhlí a to o 70% , užití LPG a ostatních paliv bude úplně ukončeno. K mírnému poklesu rovněž dochází ve spotřebě zemního plynu a elektrické energie. Naopak k výraznému nárůstu dochází v případě využití obnovitelných zdrojů energie (uvažováno bez biomasy – dřeva), kde nastává nárůst o 350%. Tento skokový nárůst je vyvolán velmi nízkou úrovní užití OZE ve výchozím roce. Na poklesu konečné spotřeby má nejvyšší podíl sektor domácností a zemědělství a to o 10 %.

10.5.2. Varianta 2 – Akceptační scénář

Ve variantě 2 – akceptační scénář je předpokládán pokles spotřeby paliv a importované elektřiny v cílovém roce 2042 oproti variantě 1 – umírněnému scénáři o 5 %, tedy oproti výchozímu stavu o **13%** což reprezentuje pokles vstupu paliv a el. energie ve výši **5 288 MWh**.

Z pohledu struktury jednotlivých vstupních paliv dochází u této varianty k ukončení černého a hnědého uhlí, LPG a ostatních paliv. K výraznějšímu poklesu rovněž dochází ve spotřebě zemního plynu a dřeva (20%). K poklesu též dochází u importované elektrické energie (8%). Naopak k výraznému nárůstu dochází v případě využití obnovitelných zdrojů energie (uvažováno bez biomasy – dřeva), kde nastává nárůst o 890%. Tento skokový nárůst je vyvolán velmi nízkou úrovní užití OZE ve výchozím roce.

Na poklesu spotřeby paliv a importované elektřiny má významný podíl realizované úspory konečné spotřeby energie ve všech sektorech, nejvíce pak v sektoru domácností o 16 %.

10.5.3. Varianta 3 – Nízkouhlíkový scénář

Nízkouhlíkový scénář reprezentuje nejvyšší snížení spotřeby paliva a importované elektrické energie ze všech tří scénářů.

Tento scénář předpokládá pokles spotřeby paliv a importované elektřiny v cílovém roce 2042 oproti výchozímu stavu o 20 %, což reprezentuje pokles vstupu paliv a el. energie ve výši 8 167 MWh.

Z pohledu struktury jednotlivých vstupních paliv dochází u této varianty k ukončení potřeby černého a hnědého uhlí, LPG a ostatních paliv. K ještě výraznějšímu poklesu než u varianty 2 - akceptační scénář, dochází ve spotřebě zemního plynu o 37 % a dřeva (26%). K výraznějšímu poklesu též dochází u importované elektrické energie (15%). Naopak u využití obnovitelných zdrojů, tj. sluneční

energie a dále energie půdy, vzduchu a vody formou tepelných čerpadel, dochází k velmi vysokému nárůstu oproti stávajícímu stavu a to o více než 1650%.

Na poklesu spotřeby paliv a importované elektřiny má významný podíl realizované úspory konečné spotřeby energie ve všech sektorech, nejvíce pak v sektoru domácností o 25 %.

Tab. 32: Bilance vstupů paliv a energie – Újezd u Brna

Vstupy paliv a energie							
Palivo	Výchozí stav	V1 - Umírněná		V2 - Akceptační		V3 - Nizkoemisní	
		Nový stav	Změna	Nový stav	Změna	Nový stav	Změna
	[MWh]	[MWh]	[%]	[MWh]	[%]	[MWh]	[%]
Černé uhlí včetně koksu	51,4	15	-70%	0	-100%	0	-100%
Hnědé uhlí včetně lignitu	474,7	142	-70%	0	-100%	0	-100%
Zemní plyn	20868,0	18 556	-11%	16 600	-20%	13 049	-37%
LPG	71,1	0	-100%	0	-100%	0	-100%
Biomasa	5400,3	4 990	-8%	4 294	-20%	4 012	-26%
Ostatní OZE a DZE	250,0	874	350%	2 225	890%	4 131	1652%
- v tom výroba elektřiny	50,0	380,0	760%	890,0	1780%	1530,0	3060%
Jiná paliva	80,3	0	-100%	0	-100%	0	-100%
Elektřina import (odhad)	14664,0	14 126	-4%	13 453	-8%	12 500	-15%
Celkem	41859,8	38 704	-8%	36 571	-13%	33 692	-20%

Tab. 33: Konečná spotřeba paliv a energie – Újezd u Brna

Konečná spotřeba paliv a energie							
Palivo	Výchozí stav	V1 - Umírněná		V2 - Akceptační		V3 - Nizkoemisní	
		Nový stav	Změna	Nový stav	Změna	Nový stav	Změna
	[MWh]	[MWh]	[%]	[MWh]	[%]	[MWh]	[%]
Černé uhlí včetně koksu	41,1	12,3	-70%	0,0	-100%	0,0	-100%
Hnědé uhlí včetně lignitu	379,8	113,9	-70%	0,0	-100%	0,0	-100%
Zemní plyn	18781,2	17071,3	-9%	15271,6	-19%	12005,1	-36%
LPG	64,0	0,0	-100%	0,0	-100%	0,0	-100%
Biomasa	4590,2	4491,4	-2%	3864,2	-16%	3611,0	-21%

Konečná spotřeba paliv a energie							
Palivo	Výchozí stav	V1 - Umírněná		V2 - Akceptační		V3 - Nizkoemisní	
		Nový stav	Změna	Nový stav	Změna	Nový stav	Změna
	[MWh]	[MWh]	[%]	[MWh]	[%]	[MWh]	[%]
Ostatní OZE+DZE	250,0	874,0	350%	2225,0	890%	4131,0	1652%
- v tom výroba elektřiny	50,0	380,0	760%	890,0	1780%	1530,0	3060%
Jiná paliva	64,2	0	-100%	0	-100%	0	-100%
Elektřina import (odhad)	14224,1	13701,8	-4%	13049,6	-8%	12125,1	-15%
Celkem	38394,6	36264,8	-6%	34410,5	-10%	31872,2	-17%

Tab. 34: Bilance vstupů paliv a energie – Újezd u Brna

Vstupy paliv a energie dle sektorů							
Sektor	Výchozí stav	V1 - Umírněná		V2 - Akceptační		V3 - Nizkoemisní	
		Nový stav	Změna	Nový stav	Změna	Nový stav	Změna
	[MWh]	[MWh]	[%]	[MWh]	[%]	[MWh]	[%]
Energetika	0	0	0%	0	0%	0	0%
Průmysl	6 611	6 413	-3%	6 149	-7%	5 950	-10%
Stavebnictví	1 627	1 562	-4%	1 497	-8%	1 465	-10%
Doprava	508,6	488,2	-4%	473,0	-7%	462,8	-9%
Zemědělství a lesnictví	1 424	1 282	-10%	1 225	-14%	1 196	-16%
Obchod, služby, zdravotnictví, školství	7 067	6 784	-4%	6 502	-8%	6 290	-11%
Domácnosti	22 266	20 004	-10%	18 697	-16%	16 700	-25%
Ostatní	2 356	2 168	-8%	2 026	-14%	1 624	-31%
Celkem	41 860	38 704	-8%	36 571	-13%	33 692	-20%

10.6. Investiční a provozní náklady jednotlivých variant

Kvantifikace investiční náročnosti záměrů vedoucích k predikovaným úsporám fosilních paliv a energie je zatížena vysokou nejistotou a do jisté míry i neurčitostí budoucích stavů. Pro jejich kvantifikaci je nutné znát, jaké lze očekávat typické pořizovací náklady pro různá úsporná opatření a rovněž i nové účinnější či ekologické zdroje tepla a elektřiny.

Obdobná situace je i u provozních nákladů budoucích energetických zařízení a budov.

S vědomím výše uvedeného byl proveden expertní výpočet pravděpodobné výše investičních a provozních nákladů pro každou z variant, kterou uvádí tabulka níže. Současně lze očekávat, že dojde ke změnám i v ostatních provozních nákladech, tj. nákladech na údržbu, opravy a provoz (např. mzdové náklady, na odvoz popelovin). Protože v jejich případě mohou být poměrně velké rozdíly a nové investice nutně nemusí vést k jejich snížení, byly tyto ostatní provozní náklady pro zjednodušení předpokládány jako neměnné.

Tab. 35: Investiční náklady variant scénářů ÚEK

Položka	Jednotka	V1 - umírněný scénář	V2 - akceptační scénář	V3 - nízkouhlíkový scénář
Investiční náklady na realizaci:				
zlepšení tepelně technických vlastností budov	[tis.Kč]	120 000	280 000	540 000
zvýšení účinnosti výroby tepla a technologií	[tis.Kč]	19 500	26 000	39 000
úsporné osvětlení a spotřebiče	[tis.Kč]	13 500	28 000	42 000
implementace OZE a DZE	[tis.Kč]	36 000	90 000	150 000
ostatní úsporná opatření	[tis.Kč]	12 500	24 200	32 000
inteligentní sítě a ostrovní provozy distribuční soustavy elektřiny	[tis.Kč]	2 500	5 500	8 500
využití alternativních paliv v dopravě	[tis.Kč]	3 500	6 000	9 000
Investiční náklady celkem (r.2042)	[tis.Kč]	207 500	459 700	820 500

Tab. 36: Kalkulace úspor provozních nákladů scénářů ÚEK

Položka	Jednotka	V1 - umírněný scénář	V2 - akceptační scénář	V3 - nízkouhlíkový scénář
Úspora provozních nákladů realizací opatření:				
zlepšení tepelně technických vlastností budov	[tis.Kč/rok]	3 600	9 800	16 200
zvýšení účinnosti výroby tepla a technologií	[tis.Kč/rok]	585	1 040	1 365
úsporné osvětlení a spotřebiče	[tis.Kč/rok]	338	700	1 050
implementace OZE a DZE	[tis.Kč/rok]	2 520	7 200	11 250
ostatní	[tis.Kč/rok]	438	871	1 152
Celková úspora provozních nákladů	[tis.Kč/rok]	7 480	19 611	31 017

Z provedené kalkulace nároků na investiční výdaje a efektů v podobě úspor provozních nákladů vyplývá, že agregované investiční náklady variant v současných cenách by se pohybovaly v rozmezí od 207,5 milionů Kč až po 820,5 milionů Kč.

Je zřejmé, že všechny scénáře budou vyžadovat poměrně vysoké investiční náklady spojené s realizací úsporných a modernizačních projektů obsažených v řešení jednotlivých variant scénářů. tedy se jedná o značný objem finančních prostředků, které by bylo nezbytné zajistit pro realizaci navržených opatření obsažených v posuzovaných variantách. Je však třeba si uvědomit, že se jedná o kumulativní investice za posuzované 25leté období. Z výše uvedeného přehledu je zřejmé, že investičně nejnáročnější je varianta **V3 – nízkouhlíkový scénář a nejméně investičně náročná je varianta V1 – umírněný scénář.**

Z kalkulace odhadovaných úspor provozních nákladů vyplývá, že nejvyšších úspor provozních nákladů lze očekávat z realizace varianty V3 – nízkouhlíkového scénáře. Odhadovaná roční úspora je vyčíslena ve výši 31 mil. Kč. Naopak nejmenší přínos v úsporách provozních nákladů vykazuje varianta V1 – umírněný scénář.

10.7. Dopady na účinnost užití energie a množství energetických úspor jednotlivých variant

Navržené varianty scénářů systému nakládání s energií v rámci rozvoje systému zásobování dotčeného území energií jsou cíleny na uspokojení požadavků energetické poptávky. Výše poptávky v jednotlivých scénářích se liší v závislosti na předpokládaném tempu rozvoje a zvyšování účinnosti procesů přeměn a užití energie. To se samozřejmě odráží v technických návrzích jednotlivých variant scénářů. Společným rysem všech tří scénářů je využití dostupných obnovitelných zdrojů energie (OZE) a implementace opatření vedoucích ke zvyšování energetické účinnosti a realizaci úspor energie. Tyto hlavní teze jsou plně v souladu s cíli platné Státní energetickou koncepcí ČR (SEK ČR) a s cíli EU v oblasti energetiky. Varianty scénářů se však liší intenzitou úsporných opatření a četností implementací zařízení pro využití obnovitelných zdrojů energie. Nejnižší intenzita realizací je obsažena v technickém řešení rozvoje energetického systému města ve variantě V1 – umírněný scénář a a nejméně intenzivnější implementace je pak charakteristická pro technické řešení formulované variantou V3 – nízkouhlíkový scénář. Základním východiskem pro jejich stanovení byly analýzy technického a ekonomického potenciálu úspor tak, jak byly řešeny v analytické části této územní energetické koncepce.

Z analytické části vyplývá, že se technický potenciál úspor dosažitelný dnes dostupnými technologiemi, na území města Újezd u Brna pohybuje v intervalu od 3 156 MWh až po 8 167 MWh v cílovém roce návrhového období. Přehled úspor energie v jednotlivých sektorech je uveden v následující tabulce.

Tab. 37: Vstupy paliv a energie dle sektorů

Vstupy paliv a energie dle sektorů							
Sektor	Výchozí stav	V1 - Umírněná		V2 - Akceptační		V3 - Nizkoemisní	
		Nový stav	Změna	Nový stav	Změna	Nový stav	Změna
	[MWh]	[MWh]	[%]	[MWh]	[%]	[MWh]	[%]
Energetika	0	0	0%	0	0%	0	0%
Průmysl	6 611	6 413	-3%	6 149	-7%	5 950	-10%
Stavebnictví	1 627	1 562	-4%	1 497	-8%	1 465	-10%
Doprava	508,6	488,2	-4%	473,0	-7%	462,8	-9%
Zemědělství a lesnictví	1 424	1 282	-10%	1 225	-14%	1 196	-16%
Obchod, služby, zdravotnictví, školství	7 067	6 784	-4%	6 502	-8%	6 290	-11%
Domácnosti	22 266	20 004	-10%	18 697	-16%	16 700	-25%
Ostatní	2 356	2 168	-8%	2 026	-14%	1 624	-31%
Celkem	41 860	38 704	-8%	36 571	-13%	33 692	-20%

10.8. Požadavky na ochranu zemědělského půdního fondu jednotlivých variant

V žádné z variant scénářů řešení rozvoje systému zásobování energií v katastru města Újezd u Brna není plánována výstavba nového významného výrobního energetického zdroje, pouze se předpokládá rozvoj lokálních substitučních zdrojů tepla na bázi OZE a DZE a v omezené míře i instalace menších kogeneračních jednotek. Dále se předpokládá výstavba FVE střešního provedení, nemající nároky na zábor zemědělské půdy.

Určité menší nároky na zábor zemědělské půdy mohou nastat při výstavbě rozvodných soustav v rozvojových oblastech města. Dopady na zemědělský půdní fond z hlediska záboru tak nebudou významné.

Rovněž se vzhledem k vysoké bonitě zemědělské půdy nepředpokládá její využití pro pěstování energetických rostlin za účelem výroby biomasy. Případný zábor by měl pouze dočasný charakter a omezený rozsah. Ve všech variantách scénářů rozvoje energetického systému je uvažováno s dovozem dřeva pro energetické využití, tak jak tomu je v současné době.

Jak bylo uvedeno v úvodu – v rozvojových scénářích se nepředpokládá vybudování významného energetického zdroje s nároky na významný zábor půdního fondu. Všechny scénáře uvažují cestu vybudování menších, decentralizovaných zdrojů, a to především v budovách, či na přilehlých pozemcích (tepelná čerpadla, fotovoltaické a fototermitické kolektory, plynové kondenzační kotle či mikrokogenerační jednotky). V případě instalace fotovoltaických či fototermitických kolektorů je předpokládána instalace především na střechy budov (tzv. není předpokládán zábor zemědělské či orné půdy).

Současné koridory vymezené na liniové stavby celostátního významu budou zachovány s možností případného dodatečného záboru půdního fondu vzhledem k budování případných nových liniových staveb za účelem zvýšení celostátní energetické bezpečnosti (el. vedení VVN, plynovody VTL).

10.9. Dopady na emise znečišťujících látek a CO₂ a kvalitu ovzduší

Vliv technického řešení rozvoje systému zásobování energie v jednotlivých variantách scénářů je kvantifikován v následujících tabulkách. Základním vstupem pro jejich výpočet je předpokládaná struktura a množství spotřebovaných paliv tak, jak je kvantifikováno v prezentovaných energetických bilancích jednotlivých variant uvedených v kapitole 9.4.

V následující tabulce jsou uvedeny údaje o produkci znečišťujících látek do ovzduší a CO₂ poskytnutých ČHMÚ pro město Újezd u Brna.

Tab. 38 : Emise základních znečišťujících látek a CO₂ podle zdroje znečištění

Kategorie zdroje znečištění	Emise základních znečišťujících látek a CO ₂ (t/rok)					
	TZL	SO ₂	NO _x	CO	VOC	CO ₂
R1, R2	0,004				0,938	
R3 (domácnosti)	5,917	1,112	3,335	118,995	22,627	4 773
Celkem	5,921	1,112	3,335	118,995	23,565	4 773

Druhým vstupním parametrem jsou pak změny v hodnotách emisních faktorů, tedy měrných emisí na jednotku spotřebovaného paliva. Měrné emise jsou přítomny ve všech rozvojových scénářích snižovány jednotně, a to proto, že technologický vývoj a zákonné požadavky budou platné pro každý z nich.

Bilance emisí jednotlivých variant je souhrnně uvedena v následujících tabulkách.

Tab. 39 Očekávané emise variant scénářů

Výchozí stav

Palivo	TZL	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	C _x H _y
Popis	t/rok	t/rok	t/rok	t/rok	t/rok	t/rok
ČU	0,050	0,117	0,012	0,347	16,958	0,069
HU	2,420	3,630	0,478	0,796	199,800	0,205
Biomasa	13,886	1,111	3,333	1,111	0,000	0,989
LPG	0,003	0,000	0,013	0,003	16,356	0,001
ZP	0,044	0,001	3,530	0,706	4 173,600	0,141
EL	0,540	12,336	8,324	1,264	14 834,102	0,037
	16,943	17,195	15,689	4,227	19 240,816	1,441

V 1

Palivo	TZL	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	C _x H _y
Popis	t/rok	t/rok	t/rok	t/rok	t/rok	t/rok
ČU	0,015	0,034	0,003	0,101	4,950	0,020
HU	0,619	0,929	0,122	0,204	51,120	0,053
Biomasa	12,833	1,027	3,080	1,027	0,000	0,914
LPG	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

ZP	0,039	0,001	3,139	0,628	3 711,156	0,126
EL	0,520	11,883	8,018	1,218	14 289,464	0,035
	14,026	13,873	14,363	3,177	18 056,690	1,147

V 2

Palivo	TZL	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	C _x H _y
Popis	t/rok	t/rok	t/rok	t/rok	t/rok	t/rok
ČU	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
HU	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Biomasa	11,041	0,883	2,650	0,883	0,000	0,786
LPG	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
ZP	0,035	0,001	2,808	0,562	3 319,923	0,112
EL	0,495	11,317	7,637	1,160	13 609,251	0,033
	11,571	12,201	13,094	2,605	16 929,174	0,932

V 3

Palivo	TZL	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	C _x H _y
Popis	t/rok	t/rok	t/rok	t/rok	t/rok	t/rok
ČU	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
HU	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Biomasa	10,317	0,825	2,476	0,825	0,000	0,735
LPG	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
ZP	0,028	0,001	2,207	0,441	2 609,804	0,088
EL	0,460	10,516	7,096	1,078	12 645,122	0,031
	10,805	11,342	11,779	2,344	15 254,926	0,854

Z výsledků je zřejmé, že u všech tří variant dochází k poměrně významnému poklesu emisí znečišťujících látek do ovzduší a zejména pak skleníkového plynu CO₂. Největší úspory vykazuje varianta 3 – nízkouhlíkový scénář.

11. VYHODNOCENÍ VARIANT

11.1. Výběr dílčích rozhodovacích kritérií

Pro výběr nejvhodnější varianty řešení rozvoje systému zásobování energií města Újezd u Brna je třeba za účelem rozhodování na základě hodnocení prováděného podle většího počtu různorodých parametrů. Z tohoto důvodu bude výběr nejvhodnější varianty proveden na základě metody vícekritériálního rozhodování. Prvním krokem pro použití této metody je výběr jednotlivých kritérií, dle kterých budou jednotlivé varianty posuzovány. Tato rozhodovací kritéria se mohou lišit svou věcnou náplní a lze je rozdělit na kritéria ekonomického, technického, ekologického či sociálního charakteru. Kritéria je vhodné volit z hlediska jednodušší aplikovatelnosti jako kritéria rozhodovací a hodnotící a jako kvantitativní a kvalitativní. Zároveň je třeba přesně definovat stanovení jeho hodnoty. U kvalitativních kritérií je možné hodnotit pouze míru naplnění cíle. Za tím účelem je třeba použít tzv. ordinární stupnici, stupnici naplnění cíle. Pro předmětnou problematiku rozhodování lze za vhodná kritéria považovat tato kritéria, která jsou rozdělena do jednotlivých skupin:

- **Energetická kritéria**
 - Maximalizace snížení spotřeby paliv a energie,
 - Maximalizace podílu OZE a DZE na celkové spotřebě energie,
 - Minimalizace podílu fosilních paliv na celkové spotřebě energie
- **Ekologická kritéria**
 - Maximalizace snížení produkce CO₂,
 - Minimalizace celkového znečištění ovzduší.
- **Ekonomická kritéria**
 - Minimalizace investiční náročnosti,
 - Maximalizace úspor provozních nákladů
 - Minimalizace měrných nákladů na uspořenou MWh.

Pro rozhodování o nejvhodnější variantě územní energetické koncepce města Újezd u Brna jsme vycházeli z metody založené na výsledném vyhodnocení tzv. užitnosti posuzovaných scénářů rozvoje váženým průměrem normovaných dílčích hodnocení stanovených na bázi součinu váhy dílčího kritéria a jeho užitnosti. Výběr nejvhodnější varianty je prováděn na základě maximalizace systémové funkce utility.

11.2. Analýza rizik jednotlivých variant

S realizací jednotlivých variant scénářů řešení rozvoje systému zásobování dotčeného území energií přináší též určitá rizika vlivem existence nejistot spojených s budoucím vývojem na trhu s energií, technologickém pokroku a ekonomické situaci domácností a národního hospodářství. Tato rizika jsou v mnohých aspektech shodná pro všechny varianty, avšak liší se svou mírou. Dále uvádíme aspekty spojené s možností výskytu rizika spojeného s realizací předmětného záměru.

Úspory energie

Energetické úspory, jejichž rozsah a způsob dosažení je popsán v jednotlivých variantách, jsou velice závislé na dostupnosti energeticky úsporných zařízení z hlediska ekonomické přijatelnosti vlivem dostupnosti finančních prostředků jednotlivých subjektů. S rostoucím objemem úspor energie se zpravidla finanční náročnost zvyšuje. Riziko v této oblasti lze tedy spatřovat především v dostupnosti finančních prostředků pro realizaci. Toto riziko je nejvyšší u varianty V3 - nízkoemisní scénář, který je kapitálově nejnáročnější. Z výše uvedeného je zřejmé, že nejrizikovějším faktorem v této oblasti je zajištění dostupnosti finančních prostředků, a to zejména v sektorech domácnosti a veřejné služby. Je třeba tyto aktivity nadále dotačně podporovat, a tedy nadále poskytovat finanční podporu projektů úspor energie ze strany státu a dotačních titulů EU.

Využití obnovitelných a druhotných zdrojů energie

V oblasti procesu realizace instalací energetických zařízení využívajících zejména spalování dřevní hmoty a dále pak sluneční energii a energii prostředí lze v řešeném energetickém systému

spatřovat jednak v dostupnosti palivového dřeva, neboť katastrální území města nedisponuje vlastními lesními porosty a dodávka je tedy závislá na externích zdrojích a pěstování energetických plodin v katastru města je málo pravděpodobná, jednak v intenzitě instalací energetických zařízení využívajících OZE. V této oblasti, obdobně jako v případě realizace energetických úspor, je předpokládaná realizovatelnost závislá na dostupnosti finančních prostředků. V jednotlivých variantách je opět předpokládáno využití v současnosti poskytované finanční podpory z jednotlivých dotačních titulů. V případě ukončení těchto podpůrných programů nemusí být předpokládané zvýšení podílu OZE a DZE na celkové konečné spotřebě paliv a energie naplněno.

Kombinovaná výroba elektřiny a tepla

V oblasti kombinované výroby tepla a elektrické energie lze spatřovat případná rizika především v nízkoemisním scénáři, kde je předpokládána vyšší četnost jejich instalací a to především v sektoru domácností. Tyto realizace jsou rovněž závislé na finančních prostředcích a cenové dostupnosti a dále pak na rozvoji technologií v této oblasti v daném návrhovém období (především rozvoj mikrokogeneračních jednotek na bázi vodíku).

Implementace úsporného osvětlení, spotřebičů a výrobních technologií

V této oblasti lze spatřovat rizika zejména v ekonomické výhodnosti pro domácnosti a podnikatelské subjekty.

Snižování emisí znečišťujících látek a CO₂

Významný vliv na snižování emisí znečišťujících látek a CO₂ mají spalovací procesy spojené s výrobou požadované formy energie. Jedná se tedy o riziko spojené se substitucí spalování fosilních paliv obnovitelnými zdroji. Dalším faktorem je tempo náhrady dovážené energie z jiných regionů republiky do míst spotřeby ve městě na bázi střešních instalací FVE. Struktura domovní zástavby i lokalita je příhodná pro masovější využívání FVE, ale její využití bude do značné míry závislé dostačených finančních zdrojích subjektů, tedy domácností. V jednotlivých variantách je uvažováno pokračující finanční podporou ze strany státu (pokračování tzv. kotlíkových dotací, instalace FVE). V případě ukončení této finanční podpory hrozí riziko, že nedojde k naplnění předpokládaných efektů.

11.3. Multikriteriální hodnocení

Realizace vyhodnocení variant na bázi multikriteriálního hodnocení je podmíněno přiřazením vah k jednotlivým hodnotícím kritériím, které byly stanoveny s ohledem na cíle pořizovatele ÚEK a též v souladu s platnou státní energetickou koncepcí.

Jednotlivé hodnoty vah byly rozděleny mezi hlavní hodnotící kritéria takto:

1. celková váha ekonomických kritérií –	0,45
z toho dílčí kritéria	
o Minimalizace investiční náročnosti,	0,225
o Maximalizace úspor provozních nákladů	0,1125
o Minimalizace měrných nákladů na uspořenou MWh	0,1125

2. celková váha energetických kritérií- 0,3
z toho dílčí kritéria
- o Maximalizace snížení spotřeby paliv a energie, 0,12
 - o Maximalizace podílu OZE a DZE na celkové spotřebě energie, 0,09
 - o Minimalizace podílu fosilních paliv na celkové spotřebě energie 0,09
3. celková váha energetických kritérií- 0,25
z toho dílčí kritéria
- o Maximalizace snížení produkce CO₂, 0,1375
 - o Minimalizace celkového znečištění ovzduší 0,1125

Hodnocení jednotlivých variant dle příslušných dílčích kritérií bylo provedeno bodovou škálou s rozsahem 7 až 9, kdy 9 je nejlepší hodnocení.

Tab. 40: Vícekriteriální hodnocení jednotlivých variant ÚEK

Kritéria	Váha kritéria	Hodnota kritéria užítosti		
		V1 Umírněný scénář	V2 Akceptační scénář	V3 Nízkouhlíkový scénář
K1 - Úspory energie	0,3	1,5	2,1	2,7
Maximalizace snížení spotřeby paliv a energie	0,12			
Pořadí/body		3/5	2/7	1/9
Dílčí kritériální užítost		0,6	0,84	1,08
Maximalizace podílu OZE a DZE na celkové spotřebě energie	0,09			
Pořadí		3/5	2/7	1/9
Dílčí kritériální užítost		0,45	0,63	0,81
Minimalizace podílu fosilních paliv na celkové spotřebě energie	0,09			
Pořadí		3/5	2/7	1/9

Dílčí kritériální užítlost		0,45	0,63	0,81
K3 - Ekologická kritéria	0,25	1,475	1,975	1,8
Maximalizace snížení produkce CO2	0,1375			
Pořadí		3/5	2/7	1/9
Dílčí kritériální užítlost		0,6875	0,9625	1,2375
Nákladová náročnost snížení CO2	0,1125			
Pořadí		2/7	1/9	3/5
Dílčí kritériální užítlost		0,7875	1,0125	0,5625
K4 - Ekonomická kritéria	0,45	3,6	3,15	2,7
Minimalizace investiční náročnosti	0,225			
Pořadí		1/9	2/7	3/5
Dílčí kritériální užítlost		2,025	1,575	1,125
Maximalizace úspor provozních nákladů	0,1125			
Pořadí		3/5	2/7	1/9
Dílčí kritériální užítlost		0,5625	0,7875	1,0125
Minimalizace měrných investic na uspořeno MWh	0,1125			
Pořadí		1/9	2/7	3/5
Dílčí kritériální užítlost		1,0125	0,7875	0,5625
Výsledná užítlost varianty scénáře	1	6,575	7,225	7,2

11.4. Kvantifikace ekonomických cílů

V této kapitole je provedeno dle požadavku vládního nařízení č.232/2015 Sb. o státní energetické koncepci a územní energetické koncepci kvantifikace ekonomických cílů pomocí ekonomické efektivity vyhodnocení jednotlivých variant zahrnujících systémový přístup a použití ekonomického hodnocení, které zohledňuje časovou hodnotu peněz a toky nákladů vyvolaných realizací a provozem hodnocené varianty řešení.

Pro toto ekonomické vyhodnocení bylo využito hodnocení s využitím výpočtu průměrné čisté současné hodnoty (NPV) toku hotovosti a vnitřního výnosového procenta (IRR). Výsledky tohoto ekonomického hodnocení jsou uvedeny v tabulce níže, a to pro stav po 15 letech (k roku 2035) a po 25 letech (k roku 2040). Pro všechny varianty bylo využito shodných výchozích podmínek (diskont 1,04). Předpokládané roční snížení provozních nákladů je vypočteno podílem konečné úspory ke konci návrhového období (roku 2040) a délky návrhového období územní energetické koncepce (25 let). Vzhledem k předpokládané postupné realizaci jednotlivých opatření je hodnota cash flow meziročně navyšována a následně vypočten diskontovaný peněžní tok pro výpočet NPV. Přehled výsledků ekonomického hodnocení je uveden v následující tabulce.

Tab. 41: Ekonomické posouzení variant scénářů

ř.	Položka	Jednotky	V1 Umírněný scénář	V2 Akceptační scénář	V3 Nízkouhlíkový scénář
1	Investiční náklady	[tis.Kč]	226 500	434 700	820 500
2	Roční úspora provozních nákladů (rok 2042)	[tis.Kč/rok]	8 210	18 511	31 017
3	Průměrné meziroční úspora provozních nákladů	[tis.Kč/rok]	328,4	740,448	1 241
4	Diskontní sazba	[-]	0,04	0,04	0,04
6	NPV	[tis.Kč]	-26 712,8	-31 518,6	-88 888,3
8	IRR	[%]	-1,6	-0,4	-1,3

Na základě kritériálního ukazatele IRR bude k míře užitenosti přičtena hodnota užitenosti k jednotlivým posuzovaným variantám scénářů takto:

Kritéria	V1 Umírněný scénář	V2 Akceptační scénář	V3 Nízkouhlíkový scénář
Ekonomická výhodnost	0,2	0,5	0,3

11.5. Stanovení pořadí výhodnosti jednotlivých variant

Z výsledků vícekriteriálního hodnocení se jeví jako nejvýhodnější varianta V2 – akceptační scénář těsně následovaný variantou V3 – nízkouhlíkový scénář.

Z ekonomického hodnocení je ekonomicky nejvhodnější varianta V1 – umírněný scénář s nejnižší zápornou hodnotou NPV. Z hlediska vnitřního výnosového procenta vyjadřující výnosnost vložené investiční koruny, je nejlepší varianta 2 – akceptační scénář.

Na základě vícekriteriálního hodnocení, ekonomického posouzení míry rizika scénářů bylo stanoveno pořadí jednotlivých variant, které je uvedeno v následující tabulce:

Tab. 42: Pořadí variant scénářů ÚEK

Pořadí varianty	Název varianty	Míra užítosti
1.	V2 - Akceptační scénář	7,725
2.	V3 - Nízkoemisní scénář	7,5
3.	V1 - Umírněný scénář	6,775

11.6. Výběr doporučené varianty

Na základě provedeného vyhodnocení jednotlivých rozvojových scénářů energetického hospodářství na území města Újezd u Brna lze k realizaci doporučit variantu scénáře ÚEK :

V2 – Akceptační scénář

Tato varianta reprezentuje návrh ekonomicky efektivního zabezpečení pokrytí energetických potřeb města Újezd u Brna při respektování státní energetické koncepce a jejích cílů včetně naplňování cílů EU v oblasti energetiky, životního prostředí a ochrany klimatu.

Doporučená varianta formuluje rozvoj městského energetického systému umožňující realizaci energetických úspor, rozsáhlého využití obnovitelných zdrojů energie a částečně i druhotných zdrojů energie. Rovněž povede ke zvýšení bezpečnosti a spolehlivosti dodávek energie a možnosti dalšího rozvoje města. Navržené řešení rovněž akceptuje postupné budování smart grids včetně tzv. ostrovů elektrizační sítě s přihlédnutím k únosné ekonomické náročnosti realizace jednotlivých kroků ve spolupráci s distributorem elektrické energie.

Významným aspektem doporučené koncepce je snaha o minimalizaci produkce skleníkových plynů, které nepříznivě ovlivňují klima Země postupnou eliminací fosilních primárních zdrojů energie. V neposlední řadě doporučená varianta scénáře rozvoje energetického systému v katastru města akceptuje platné národní legislativní dokumenty a směrnice EU v oblasti energetické účinnosti a ochrany klimatu.

11.7. Výstupy doporučené varianty

V této kapitole jsou prezentovány podrobnější charakteristiky doporučené varianty V2 – akceptační scénář dostupné podklady požadované nařízením vlády č. 232/2015 Sb.

Dále jsou formulovány nástroje pro realizaci cílů doporučené varianty rozvoje energetického hospodářství města Újezd u Brna do roku 2042. Konkrétně se jedná o koncepci energetického managementu obce. samostatně je pak vypracován akční plán realizace doporučené varianty.

11.7.1. Primární energetické zdroje

Tab. 43 Vstupy paliv a energie a jejich porovnání

Palivo	Výchozí stav	V2 - Akceptační scénář	
		Nový stav	Změna
	[MWh]	[MWh]	[%]
Černé uhlí včetně koksu	51,4	0,0	-100%
Hnědé uhlí včetně lignitu	474,7	0,0	-100%
Zemní plyn	20868,0	16599,6	-20%
LPG	71,1	0,0	-100%
Biomasa	5400,3	4293,6	-20%
Ostatní OZE a DZE	250,0	2225,0	890%
- v tom výroba elektřiny	50,0	890,0	1780%
Jiná paliva	80,3	0,0	-100%
Elektřina import (odhad)	14664,0	13453,2	-8%
Celkem	41859,8	36571,4	-13%

Spotřeba primárních energetických zdrojů a elektrické energie dosáhne pokles o 13 %. Tento pokles bude především poklesem konečné spotřeby energie v domácnostech a budovách terciární sféry implementací budov téměř s nulovou spotřebou energie, a hlavně zlepšováním tepelné ochrany stávajících budov realizací zateplení stavebních konstrukcí. Dalším významným faktorem je předpoklad rostoucího podílu využití OZE v domácnostech a veřejném sektoru pro pokrývání energetických potřeb, jejíž podíl v konečné spotřebě vzroste o 15 % oproti stávajícímu stavu. Nezanedbatelným aspektem snížení potřeb energie bude předpoklad masivního nárůst úsporných spotřebičů a výrobních technologií ve všech sektorech. Úspory bude též dosaženo procesem postupného zvyšování energetické účinnosti zejména v oblasti vytápěcí techniky a omezené implementace kogeneračního způsobu výroby elektřiny a tepla.

11.7.2. Spotřeba elektrické energie

V oblasti spotřeby elektrické energie nebylo možné provést detailnější analýzu, neboť provozovatel distribuční sítě společnost E.ON.Distribuce neposkytla požadované podklady. Bylo proto přistoupeno k odhadu celkové spotřeby elektrické energie.

Předpokládaný vývoj spotřeby a produkce elektřiny dokumentuje výše uvedená tabulka, ze které předpokládáme pokles importované el. energie o 8%. Na druhou stranu se předpokládá, že tento pokles bude částečně eliminován výrobou elektřiny v místě pomocí střešních FVE a omezeného počtu kogenerační zdrojů v objemu 890 MWh v cílovém roce posuzovaného období.

11.7.3. Soustava zásobování teplem

Město Újezd u Brna nemá v současnosti vybudován systém zásobování teplem s centrálním zdrojem tepla. Zásobování teplem je založeno na lokálních zdrojích tepla, převážně plynových kotlích. Tento stav je v doporučené koncepci zachován.

11.7.4. Spotřeba zemního plynu

V oblasti spotřeby zemního plynu do roku 2042 je předpokládán pokles (o cca 20 % proti výchozímu roku). Důvodem je realizace úsporných opatření na straně spotřeby (zvyšování tepelné ochrany budov, výměna zdrojů tepla za účinnější, vyšší využití OZE zejména tepelných čerpadel). V podnikatelské sféře pak částečně rovněž v důsledku dalšího rozvoje energeticky méně náročných odvětví a vyšším využitím DZE. Z pohledu jednotlivých sektorů je předpokládán nejvyšší pokles v sektoru domácností, které jsou majoritními spotřebiteli zemního plynu.

11.7.5. Obnovitelné a druhotné zdroje energie

V případě obnovitelných a druhotných zdrojů doporučená varianta počítá s 15% nárůstem oproti výchozímu roku. Na dalším rozvoji OZE se bude podílet jednak biomasa v konečné spotřebě domácností (instalace kotlů na pelety a biomasu), ale zejména pak dynamický rozvoj implementace tepelných čerpadel, fotovoltaických a fototermtických systémů, a to zejména v rodinných domech, terciární sféře, ale také v průmyslu v oblasti využití druhotných zdrojů energie. Trend růstu podílu na energetické bilanci města jsou plně v souladu s energetickou státní a politikou ochrany klimatu EU.

11.7.6. Energetické úspory

Doporučená varianta V2 – akceptační scénář reprezentuje návrh efektivního zabezpečení města Újezd u Brna na bázi uplatňování bezpečné a spolehlivé dodávky požadované energie repektující budoucí územní rozvoj. Hlavním cílem je snižování neefektivně spotřebovávané primární fosilní energie. Za tím účelem je kvantifikován cíl snížení spotřeby paliv a energie k cílovému roku o 13%.

Hlavním zdrojem úspor je sektor domácností a veřejný sektor. Předpoklad poklesu v sektoru domácností činí 16% .

Předmětná úspora energie je generována zejména zvýšením účinnosti výroby tepla, spotřebičů a výstavbou nízkoenergetických budov a rekonstrukcí stávajících budov s významně lepšími tepelně-technickými vlastnostmi stavebních konstrukcí. Nezanedbatelný vliv má i výstavba lokálních energetických zařízení využívajících OZE (tepelná čerpadla, fotovoltaické a fototermtické kolektory)..

Rovněž ve veřejném sektoru je prognózován významný potenciál úspor a to zejména vlivem implementace energeticky úsporných spotřebičů energie, snižování energetické náročnosti provozu budov vlivem důsledného uplatňování efektivního energetického managementu organizací a snižováním energetické náročnosti užívaných budov nové výstavby na bázi budov s téměř nulovou spotřebou energie a zlepšováním tepelně technických vlastností stavebních konstrukcí.

Úspory energie v podnikatelském sektoru jsou spojeny především se zvyšováním energetické efektivity energetických systémů a budov, jednak přechodem na technologie vedoucí ke snížení energetické náročnosti produkce.

11.7.7. Emise a imise znečišťujících látek a emise CO₂

Při realizaci doporučené varianty budoucího způsobu energetického zabezpečení města Újezd u Brna dojde ke snížení emisí všech sledovaných základních škodlivin i CO₂, a to vždy o několik desítek procent, jak dokládá tabulka níže.

Tab. 44: Emisní bilance doporučené varianty

	TZL	SO ₂	NO _x	CO	VOC	CO ₂
	[t/rok]	[t/rok]	[t/rok]	[t/rok]	[t/rok]	[t/rok]
Výchozí stav)2017)	16,94	17,19	15,69	4,23	1,44	18056,69
V2 - Akceptační scénář (2042)	11,57	12,20	13,09	2,60	0,93	16929,17

Zdroj: Zpracovatel ÚEK

Pokud jde o vliv na výskyt oblastí, u kterých dochází k překračování imisních limitů je situace uspokojivá, neboť ve městě tyto stavy jsou velmi omezené.

11.7.8. Bezpečnost a spolehlivost zásobování energií

V oblasti bezpečnosti a spolehlivosti zásobování energií města Újezd u Brna je současný stav vlivem vybudované energetické infrastruktury velmi dobrý. Doporučená varianta V2 – akceptační scénář předpokládá významné rozšíření místních obnovitelných zdrojů elektřiny a tepla, které ve svém důsledku přispějí k dalšímu zvýšení zabezpečení dodávek energie. Tato skutečnost je rovněž v souladu se strategií státu, ale i kraje v oblasti ochrany životního prostředí a rovněž i snahy o snížení dovozní závislosti primárních zdrojů energie státu.

Zvýšení počtu menších (lokálních zdrojů) energie bude vyžadovat i nové přístupy k způsobu provozování elektrizační soustavy a na trh s elektřinou. Dosavadní energetický model, kdy výroba elektřiny přestává být plně řízena spotřebou eventuálně poptávkou po elektřině, se mění. Další rozvoj připojování a integrace OZE bude třeba řešit vhodnou kombinací konvenčních řešení s novými technologiemi, zejména zaváděním konceptu inteligentních sítí „Smart Grid“. Jedná se však o problematiku na úrovni kraje a provozovatele distribuční soustavy. Ze strany města Újezd u Brna však bude nutná součinnost při přípravě a následné realizaci v městské elektrizační síti.

S rozvojem lokálních FVE bude nutné zajišťovat obnovu a rozvoj síťové infrastruktury zejména na úrovni NN rozvodů a transformace VN/NN pro zabezpečení spolehlivého a bezpečného provozu elektrizační soustavy. S tím souvisí akumulace elektřiny a řízení síťových dodávek a odběrů. V tomto směru bude vhodná úzká spolupráce města a distributora el. energie.

11.7.9. Rozvoj inteligentních sítí

Předpokládaný vývoj v oblastech rozvoje a implementace technologií inteligentních sítí na daném území bude probíhat v souladu s Národním akčním plánem pro chytré sítě, a ÚEK Jihomoravského kraje. Lze předpokládat že hlavním iniciátorem realizace bude provozovatel distribuční sítě. Aktivní

úlohu bude zastávat město v rámci zavádění systému energetického managementu. Důležitou roli bude mít implementace měřicí a regulační techniky v budovách ve svém vlastnictví.

11.7.10. Provozy ostrovů v elektrizační soustavě

Budování ostrovních ostrovů elektrizační soustavy je bezprostředně spojen s bezpečností dodávek energie pro kritickou infrastrukturu města. Ostrovními provozy se rozumí případy, kdy distribuční soustava el. energie je v určité části území galvanicky oddělena od distribuční soustavy a potřeby el. energie této dislokované části jsou kryty za pomoci místních zdrojů elektřiny.

V současné době se na území města Újezd u Brna nenachází žádný vhodný zdroj pro vytvoření tohoto systému. Řešení bude vyžadovat samostatnou studii zaměřeno na tuto problematiku. Rozvoj energetické infrastruktury.

11.7.11. Rozvoj energetické infrastruktury

Zásadní rozvoj energetické infrastruktury na území města není v návrhovém období, dle dostupných informací plánován. Rozvoj místních energetických sítí je plánován formou menších investičních akcí v rozsahu plynofikace a elektrifikace plánovaných rozvojových oblastí města. Případný další rozvoj energetické infrastruktury je nezbytné vždy řešit v úzké spolupráci města a příslušných vlastníků infrastruktury.

11.7.12. Využití alternativních paliv v dopravě

Doporučovaná varianta ÚEK předpokládá postupnou obnovu vozového parku města vč. příspěvkových organizací na bázi pořízení vozidel s alternativním palivem a masovější využívání elektromobilů, příp. vůz s hybridním pohonem. V oblasti veřejné dopravy je vhodné, v rámci výběrových řízení na provoz veřejné dopravy, upřednostňovat dopravce zajišťující dopravní služby dopravními prostředky využívající alternativní paliva.

11.7.13. Energetický management obce Újezd u Brna

Významnou součástí ÚEK města Újezd u Brna je doporučení realizace energetického managementu města a jeho příspěvkových organizací. Důvodem této implementace do městského systému je fakt, že systém energetického managementu je důležitým prostředkem a nástrojem k dosažení cílů formulovaných v ÚEK města Újezd u Brna a významně může přispět ke snížení energetické náročnosti.

Zatím účelem je doporučeno zahájit prací vedoucích k postupnému zavedení systematického managementu hospodaření energií města na bázi implementace ČSN EN ISO 50001 – Systém managementu hospodaření s energií.

Obecným smyslem normy ČSN EN ISO 50001 je vytvoření systému a procesů v předmětné organizaci za účelem zvyšování energetické hospodárnosti, zvyšování energetické účinnosti procesů a konečné spotřeby energie. Plnění těchto cílů pak vede rovněž ke snižování skleníkových plynů a k ochraně klimatu a životního prostředí. Dalším efektem funkčního systému managementu hospodaření s energií je pokles nákladů spojených s výrobou a užitím energie resp. jejich minimalizace. Souhrnně lze tedy přínosy energetického managementu pro město specifikovat v těchto třech aspektech, které budou dále popsány:

- *Snížení spotřeby energie v rámci majetku města,*
- *Snížení či stabilizace výdajů za energii,*

- *Ostatní přínosy*, mezi něž patří zvýšení hodnoty majetku, pozitivní dopady na životní prostředí apod.

Snížení spotřeby energie

V současné době je obecně hlavním nástrojem pro snižování spotřeby energie provedení investičních opatření, které vedou ke snížení spotřeby (zateplení fasády, výměna otvorových výplní, výměna zdroje atd.). Tato opatření však sami osobě nemusí přinášet dlouhodobě udržitelné a především nejvyšší možné, respektive požadované úspory energie. Požadovaného efektu lze dosáhnout až ve spojení s dalšími opatřeními (typickým příkladem je vyregulování otopné soustavy či přizpůsobení technologických zařízení provozu novému stavu budov a průběžným řízením spotřeby energie podle aktuálního využití budov), díky kterým je možné dosáhnout požadovaného stavu.

V praxi existují ověřené postupy a příklady, z nichž vyplývá, že díky systematickému energetickému managementu dochází v dlouhodobém horizontu ke snižování energetické náročnosti, a to jak u budov stávajících, renovovaných, tak i u novostaveb. Pomocí energetického managementu dochází také ke snížení spotřeby energie a tím i k výraznému zlepšení efektivnosti, resp. ekonomické návratnosti daných opatření.

Snížení či stabilizace výdajů za energie

Dalším přínosem zavedení energetického managementu je stabilizace výdajů za jednotlivé druhy energie. Tato stabilizace spočívá v principu, kdy rostoucí cena energie je kompenzována klesající spotřebou energie a tím jsou zachovány stávající náklady (případně může náklady i klesat).

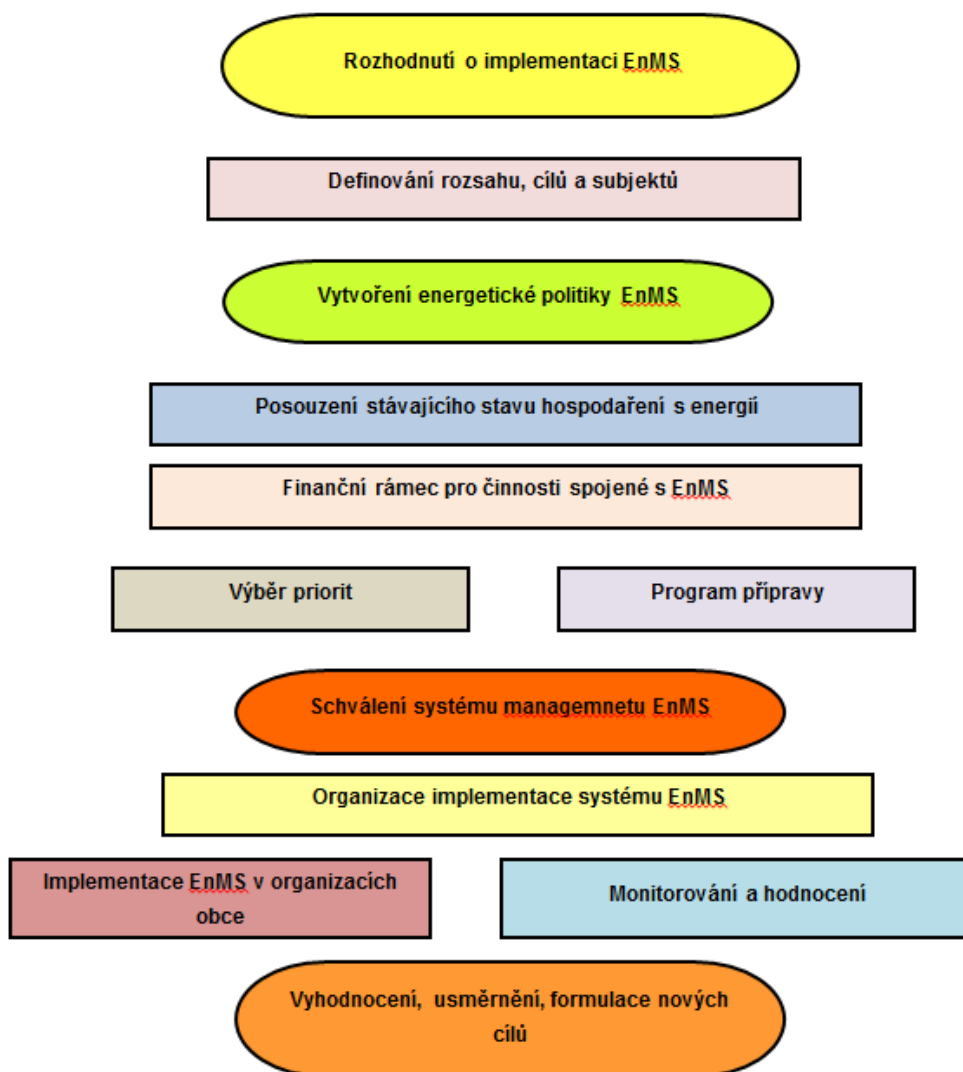
Ostatní přínosy energetického managementu

Jak bylo uvedeno výše, energetický management generuje ekonomické a energetické přínosy, avšak podstatné jsou i další přínosy. Mezi tyto přínosy patří:

- zvýšená energetická účinnost energetických procesů
- eliminace negativních dopadů na životní prostředí
- snížení emisí skleníkových plynů
- naplňování požadavků právního rámce
- demonstrace společenské odpovědnosti
- lepší image města
- více důvěry veřejnosti
- stimul pro inovace

11.7.14. Postup zavádění energetického managementu

Postup implementace energetického managementu je znázorněn na následujícím schématu:



Obr. 42: Schéma implementace EnMS (zdroj: zpracovatel ÚEK)

Proces vytváření a provádění systému řízení spotřeby energie vychází důsledně z požadavků a principů normy ČSN EN ISO 50001. Za tím účelem bude nezbytné realizovat následující činnosti:

1. Analýza současného stavu energetického hospodářství na úrovni jednotlivých organizací obce.
2. Definovat strukturu nakládání s energií v rámci města a jím řízených organizací a informační systém pro jeho fungování.
3. Implementace energetického auditu za účelem hodnocení energetické účinnosti organizací řízených městem a rozvojových doporučení pro snižování energetické a finanční náročnosti.
4. Vypracování akčního plánu pro realizaci programu komplexních úspor energie a zvyšování energetické účinnosti.
5. Zajistit finanční zdroje pro financování investičních projektů na úsporu energie.
6. Návrh systému průběžné kontroly spotřeby energie a účinnosti výroby včetně návrhu monitorovacího systému.

7. Formulace motivačního systému pro zajištění efektivity užití energie v organizacích řízených obcemi.

11.7.14.1. Energetické cíle

Základním předpokladem úspěšné implementace systému energetického managementu v podmínkách města Újezd u Brna dle ISO 50001 je formulace Energetické politiky města. Z pohledu efektivity a souladu s ČSN EN ISO 50001 musí tento dokument obsahovat následující:

- závazek k neustálému zvyšování energetické hospodárnosti,
- závazek k zajišťování dostupnosti informací a zdrojů nezbytných k dosahování cílů a cílových hodnot,
- závazek být v souladu s příslušnými právními požadavky a dalšími požadavky, ke kterým se organizace zavazuje ve vztahu k užití a spotřebě energie a energetické účinnosti,
- poskytovat rámec pro stanovování a přezkoumávání energetických cílů a cílových hodnot,
- podporovat nákup energeticky úsporných produktů a služeb a návrhy na snižování energetické náročnosti.

Energetická politika by měla být zároveň dokumentována a komunikována na všech úrovních organizace, pravidelně přezkoumávána vedením organizace a případně aktualizována. Dále nesmí být v rozporu se strategickými dokumenty vyšší úrovně, tedy např. ÚEK. Struktura energetické politiky by rovněž měla obsahovat tyto aspekty:

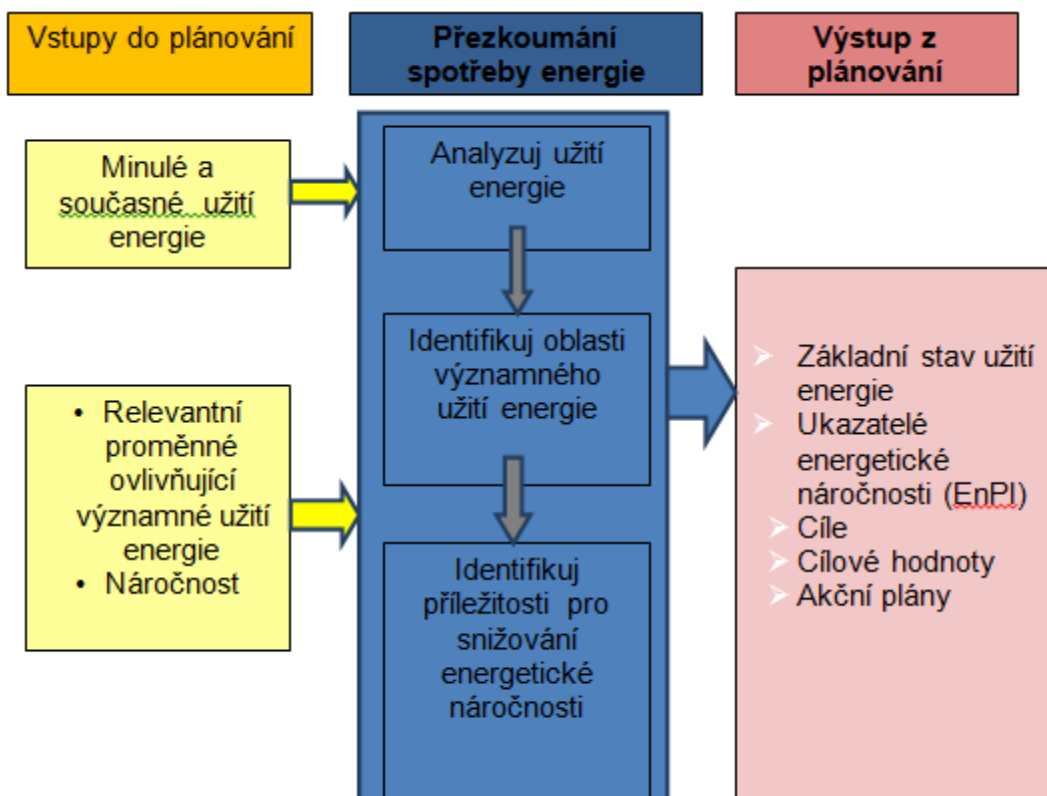
- Zlepšování energetické hospodárnosti,
- Cíl(e),
- Zdroje,
- Hranice systému,
- Odpovědnost.

11.7.14.2. Plánovací proces EnMS

Pro naplnění cílů energetické politiky EnMS obce je nezbytné zajištění efektivního energetického plánování jako relevantního nástroje pro realizaci činností vedoucích ke kontinuálnímu snižování energetické náročnosti organizačních jednotek v souladu s plněním legislativních předpisů a norem. Za tím účelem je nezbytné zajistit následující činnosti:

- Vytvoření databáze právních předpisů a norem ke kterým se město zavazuje dodržovat vzhledem k užití a spotřebě energie při tvorbě, implementaci a udržování EnMS,
- Identifikace základního stavu spotřeby energie, oblastí významné spotřeby a její evidence,
- Stanovení ukazatelů energetické hospodárnosti EnPI,
- Identifikace prioritních příležitostí zvyšování energetické hospodárnosti organizačních jednotek města,
- Návrh akčního plánu EnMS pro každý druh energie včetně přiřazení odpovědnosti, časového rámce dosažení cílů a vyčleněných finančních prostředků na realizaci,

- Stanovení metody, pomocí níž se kontroluje zlepšení ukazatelů energetické hospodárnosti.



Obr. 43 Koncept energetického plánování (Zdroj: Zpracovatel ÚEK, ČSN EN ISO 50001)

Jako příklad stanovení ukazatelů energetické hospodárnosti uvádíme následující přehled.:

1. Ukazatelé energetické hospodárnosti jednotlivých organizačních jednotek

Na základě evidence minulé spotřeby jednotlivých forem energie a vody stanovit hodnoty energetické hospodárnosti pro jednotlivé příspěvkové organizace. Konkrétně se jedná o tyto výchozí ukazatele:

- *Měrná spotřeba tepla na m² vytápěné plochy GJ/m²*
- *Měrná spotřeba tepla na osobu GJ/ os.*
- *Měrná spotřeba teplé vody na osobu GJ/ os.*
- *Měrná spotřeba el. energie na m² plochy kWh/ m²*
- *¼ hodinové maximum budovy a technické maximum kW*
- *Měrná spotřeba vody na jednoho pracovníka m³/os.*

2. Stanovení ukazatelů energetické účinnosti kotlen

Cílem je provádět každoroční kontrolu účinnosti kotlů a jejich porovnávání s požadavky vyhlášky č.441/2012 Sb. o minimální účinnosti zdrojů el. energie a tepla a přijímání nápravných opatření. Konkrétně budou stanoveny tyto ukazatele:

- *Energetická účinnost dodávky tepla %*
- *Klimatická náročnost dodávky tepla $t.CO_2 / m^2$*
- *Měrná spotřeba paliva na dodávku tepla $GJ\ pal / GJ\ dod$*

3. Stanovení nákladové náročnosti organizačních jednotek

- *Měrné náklady na výrobu a dodávku tepla – $Kč/ GJ$*
- *Měrné náklady na spotřebu tepla – $Kč/ m^2$*
- *Měrné náklady na spotřebu el. energie – $Kč/ kWh, Kč/m^2$*
- *Měrné náklady na spotřebu vody – $Kč/ os.$*

4. Další ukazatele

- *Celkové roční náklady na energii příspěvkových organizací města - $tis.Kč / rok$*
- *Celková roční spotřeba energie příspěvkových organizací města - GJ / rok*
- *Roční úspory energie příspěvkových organizací města - GJ/ rok*
- *Vynaložené investiční prostředky v energetickém hospodářství města - $tis.Kč/ rok$*

Důležitou součástí systému je Akční plán managementu hospodaření s energií.

Roční akční plán musí vycházet z výchozích hodnot ukazatelů energetické náročnosti organizačních jednotek, jejich nákladové náročnosti a energetické účinnosti zdrojů tepla a formulace cílových ročních hodnot a střednědobých cílových hodnot.

Na základě realizovaného interního benchmarkingu založeného na analyzování a porovnávání dat o energetické náročnosti jednotlivých organizací města bude možné identifikovat organizace či zdroje tepla s neodůvodněně vysokou spotřebou energie a tedy i nákladovostí. Na tyto organizace, kromě dalších činností, je třeba se zaměřit a podrobit je hlubší analýze s návrhem opatření např. formou energetického auditu.

Kromě přijetí nápravných opatření bude roční akční plán vytvářet, implementovat a udržovat dokumentované energetické cíle a cílové hodnoty u relevantních funkcí, úrovní, procesů nebo zařízení uvnitř organizace. Pro dosahování cílů a cílových hodnot musí být vytvořeny časové rámce. Cíle a cílové hodnoty musí být v souladu s energetickou politikou. Při stanovování a přezkoumávání cílů musí se brát v úvahu právní a další požadavky, významné oblasti užití energie a příležitosti ke snižování energetické náročnosti identifikované přezkoumáním spotřeby energie. Musí také brát v úvahu finanční, provozní a obchodní podmínky, technologické možnosti a názory zainteresovaných stran.

Akční plán musí zahrnovat tyto aspekty:

- *přiřazení odpovědností;*

- prostředky a časové rámce, v nichž má být jednotlivých cílových hodnot dosaženo;
- stanovení metod ověřování zvyšování energetické hospodárnosti;
- stanovení metod ověřování výsledků
- ekonomickou efektivnost opatření.

Akční plán rovněž musí identifikovat a plánovat provozní činnosti a činnosti údržby, které mají vztah k významným oblastem užití energie a které jsou v souladu s energetickou politikou, cíli, cílovými hodnotami, aby bylo zajištěno, že jsou prováděny za specifikovaných podmínek. Toho lze dosáhnout prostřednictvím:

- vytváření a stanovování kritérií efektivního provozu a údržby tam, kde by jejich absence mohla vést k významné odchylce od efektivní energetické hospodárnosti;
- provozování a údržby zařízení, procesů, systémů a vybavení v souladu s provozními kritérii;
- vhodné komunikace provozních nástrojů řízení.

Výsledky analýzy stávajícího stavu energetiky organizačních jednotek je vhodné formulovat do podoby zásobníku příležitostí zvyšování energetické hospodárnosti budov a instalovaných energetických zařízení a to samostatně pro opatření na straně konečného užití energie a na straně stávajících výrobních a distribučních energetických zařízení.

Zásobník příležitostí na straně výrobních a distribučních energetických zařízení je vhodné směřovat na tyto okruhy:

- využití kombinované výroby tepla a elektřiny v systému zásobování teplem,
- substituce energetických zařízení s nízkou účinností a vysokými provozními náklady,
- využití ekonomicky nadějných zdrojů obnovitelné energie a druhotných zdrojů energie,
- implementace měřicí a regulační techniky,
- zlepšování tepelné izolace energetických výrobních a dopravních zařízení,
- eliminace ztrát v distribučních systémech vlivem nevhodných provozních parametrů, dimenzí a izolací,
- zefektivnění způsobu přípravy TV.

Zásobník příležitostí na straně užití energie směřovat zejména do těchto oblastí efektivního užití energie:

- užití spotřebičů s nízkou energetickou náročností,
- zvyšování tepelné ochrany stavebních konstrukcí objektů,
- hospodárné provozování energetických spotřebičů,
- instalace měřicí a regulační techniky,
- pravidelná údržba spotřebičů,
- vyregulování otopných systémů,
- zvyšování podílu využití utilizačních zařízení,
- implementace efektivních osvětlovacích soustav,
- optimalizace odběrových diagramů elektřiny s ohledem na rezervovanou kapacitu
- instalace moderních pohonů pracujících s elektromotory s nízkými měrnými ztrátami, účinnou ventilací a ekonomickou regulací na bázi frekvenčních měničů
- decentralizace přípravy TV resp. regulace cirkulace
- optimalizace obchodních podmínek dodávek energie.

11.7.14.3. Monitorování spotřeby energie, záznamy

Důležitou součástí energetického managementu je činnost spojená s prováděním, zaznamenáváním a udržováním záznamů o přezkoumání spotřeby energie. K tomuto účelu budou využívány jednak stávající měřidla, jednak nově instalovaná měřidla. Monitorování musí účelně zabezpečovat průběžné provádění přezkoumání spotřeby energie a její dokumentování. Aby monitorovací systém umožnil efektivní provádění přezkoumání spotřeby energie, je třeba ho vytvářet s cílem zajistit:

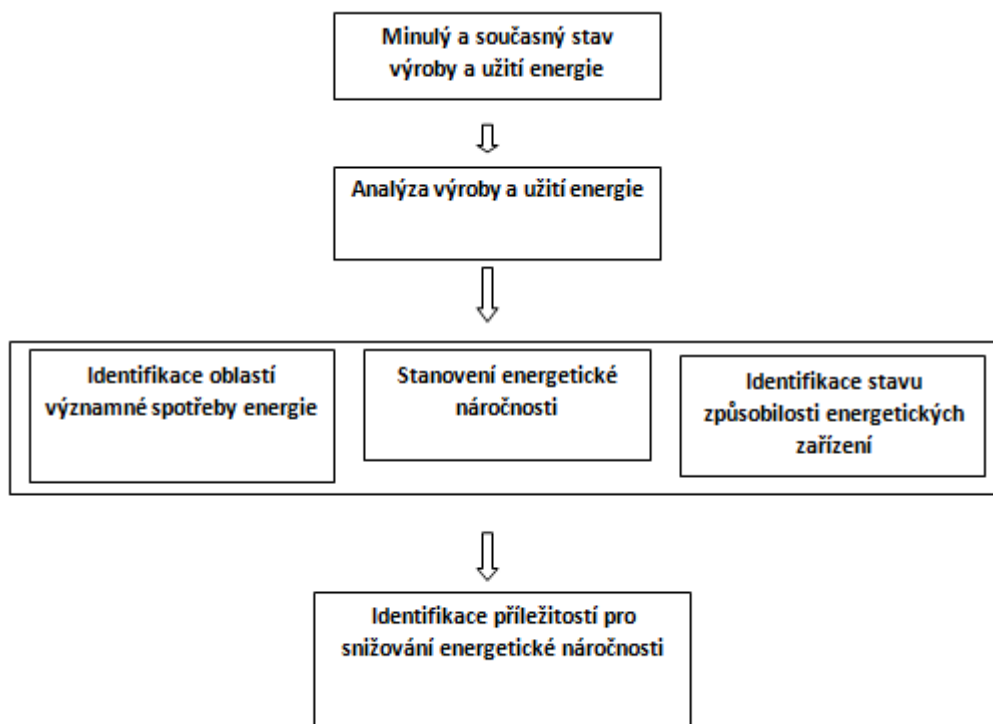
- a) analyzování užití energie a její spotřebu na základě měření a dalších dat, tj. na základě analyzování užití a spotřeby energie a identifikovat oblasti významného užití energie, tj.
 - i. identifikovat zařízení, vybavení, systémy, procesy a pracovníky, kteří významným způsobem ovlivňují užití a spotřebu energie;
 - ii. Identifikovat další významné proměnné ovlivňující významné užití energie;
 - iii. určovat současnou energetickou náročnost zařízení, vybavení, systémů a procesů týkajících se identifikovaných významných užití energie;
 - iv. odhadovat budoucí užití a spotřebu energie;
- b) identifikovat, stanovit priority a zaznamenávat příležitosti pro snižování energetické náročnosti.

Systém monitoringu a měření má za cíl vytvářet základní stavy spotřeby energie na základě informací z úvodního přezkoumání spotřeby energie při zohlednění dat z časového úseku, který je vhodný vzhledem k užití a spotřebě energie organizace. Změny energetické náročnosti budou porovnávány se základním stavem spotřeby energie.

Základní stavy spotřeby energie budou udržovány a zaznamenávány formou měsíčních záznamů o stavu o vývoji spotřeby energie organizací města, které budou vypracovávat pověřeni pracovníci organizačních jednotek a předávat je manažerovi EnMS města Újezd u Brna.

Výstupem systému monitoringu je vhodné koncipovat do formy měsíčních záznamů o provozu a ročního vyhodnocení činnosti organizačních jednotek města. Obsahem měsíčního záznamu o provozu organizační jednotky města by měly minimálně být tyto informace o:

- Vývoji spotřeby energie a nákladovost dodávky energie,
- Spolehlivosti (poruchovost) dodávek energie a vody,
- Splnění legislativních povinností (např. kontrola kotlů, klimatizace apod.),
- Investiční činnosti,
- Provedení běžné údržby a revize zařízení,
- Realizace mimořádných oprav za účelem odstranění poruch a havárií,



Obr. 44 Schéma přezkoumání systému managementu (zdroj: Zpracovatel ÚEK)

Na základě provedeného přezkumu uplynulého období procesu EnMS budou přijata rozhodnutí týkající se:

- změn energetické náročnosti organizací;
- změn energetické politiky;
- změn ukazatelů energetické náročnosti EnPI;
- změn cílů, cílových hodnot a dalších součástí EnMS v souladu se závazkem organizace k neustálému zlepšování;
- změn přidělování finančních zdrojů,
- změn personálního zajištění.

11.7.14.4. **Kontrola a auditní činnost**

Proces energetického managementu organizačních jednotek města se neobejde bez kontroly plnění cílů a ukazatelů energetického hospodářství jednotek a města. Dobrá znalost aktuálního stavu energetického hospodářství je relevantním podkladem pro další rozhodování či přijímání nápravných a preventivních opatření za účelem dosažení stanovených cílů v oblasti energetické hospodárnosti.

Stanovení objektivního stavu hospodaření s energií a energetického hospodářství v organizacích je podmíněno uskutečněním interního auditu EnMS, který bude realizován vybranými externími odborníky (nejlépe energetickými specialisty), kteří zajistí nezávislé

a objektivní posouzení současného stavu systému ve vztahu k formulované energetické politice a ukazatelům energetické hospodárnosti a účinnosti.

Cílem interních auditů je zjištění o EnMS, že je:

- v souladu s plánovanými opatřeními managementu hospodaření s energií organizace a města;
- v souladu se stanovenými energetickými cíli a cílovými hodnotami organizační jednotky města;
- efektivně implementován a udržován a zvyšuje energetickou hospodárnost.

Výsledky interního auditu budou prezentovány písemnou zprávou o výsledku interního auditu EnMS organizační jednotky resp. EnMS města. Konkrétní obsah auditu je odvislý na činnosti, používaných formách energie, velikosti systému, technologiích transformací energie apod. Pro tyto účely je vhodné využít buď čerstvých výsledků analýzy stávajícího stavu systému z provedeného energetického auditu, nebo použít metodického postupu zpracování energetického auditu.

11.7.14.5. Zajištění finančních zdrojů

Pro zajištění zavedení EnMS do praxe a následné provozování systému energetického managementu je nezbytné vyčlenění finančních zdrojů z rozpočtu města.

Za tím účelem bude po projednání koncepce EnMS nezbytné vypracovat střednědobý finanční rozpočet, který bude třeba rozčlenit do jednotlivých časových úseků takto:

1. Finanční náklady spojené se zavedení EnMS města Újezd u Brna do praktické fáze.
2. Finanční zdroje spojené se zabezpečením provozních nákladů spojených s EnMS města.
3. Finanční zdroje spojené s realizací úsporných opatření – investiční prostředky.
4. Finanční zdroje spojené s certifikací systému EnMS.

11.7.15. Nástroje realizace ÚEK Města Újezd u Brna

Zvyšování energetické účinnosti je nezbytné zajišťovat využitím těchto nástrojů v jednotlivých oblastech spotřeby:

Obyvatelstvo:

- substituce tuhých fosilních paliv ekologicky vhodnějšími zdroji energie, zejména OZE,
- modernizace zdrojů tepla s cílem zvýšení energetické účinnosti spalovacího procesu a minimalizace negativních dopadů na ovzduší včetně modernizace řídicích systémů otopných soustav,
- zvyšování tepelné ochrany vytápěných budov a výstavba či rekonstrukce budov na bázi nízkoenergetických, případně pasivních budov,
- náhrada světelných zdrojů za úsporné zdroje (LED),
- maximalizace využívání energeticky účinných spotřebičů třídy A,
- využití obnovitelných zdrojů energie, zvláště biomasy, tepelných čerpadel a FVE.

Průmysl:

- modernizace stávajících zdrojů tepla na bázi vyššího využití kombinované výroby elektřiny a tepla,
- modernizace řídicích a regulačních systémů otopných soustav,
- zvyšování tepelné ochrany výrobních budov,
- maximalizace efektivního využití druhotných zdrojů tepla,
- modernizace technologických zařízení,,
- zavádění systémů managementu hospodaření s energií s využitím ČSN EN ISO 50001 s cílem snižování energetické náročnosti produkce.

Občanská vybavenost:

- modernizace systémů vytápění za účelem zvýšení energetické efektivnosti,
- zvýšení tepelné ochrany stávajících budov, výstavba budov s téměř nulovou spotřebou energie,
- zvýšení efektivnosti systémů ventilace a klimatizace využitím utilizačních zařízení,
- modernizace osvětlovacích soustav na bázi LED technologie
- využití OZE při výrobě el. energie, tepla a chladu.

Doprava:

- zvyšování podílu využití elektrické energie a zemního plynu, resp. jiných alternativních zdrojů v hromadné dopravě,
- podpora elektromobility v osobní dopravě,
- zajištění přednostního využívání elektrické energie a zemního plynu v dopravních prostředcích v organizačních složkách obce,
- podpora rozvoje sítě pro využití elektrické energie a zemního plynu v osobní a hromadné dopravě.

11.7.16. Využití obnovitelných zdrojů energie

Při aplikaci využití obnovitelných zdrojů energie je třeba vycházet z reálných možností založených na technické a ekologické proveditelnosti a ekonomické výhodnosti, které lze formulovat takto:

- Vzhledem k místním podmínkám není na území obce předpokládáno vybudování zdrojů využívající energii větru
- Na území obce je předpokládáno zvýšení podílu využití biomasy (celkově je však, vzhledem k plánovaným úsporám předpokládán pokles spotřeby). Nárůst podílu je předpokládán především v sektoru domácností (kotle na dřevěné pelety, štěpku, atd.).

- Případné využití bioplynu je vhodné za přijatelných ekonomických podmínek pouze v místě jeho vzniku
- Využití energie okolního vzduchu je vhodné a předpokládá se jeho využití. Její využití na bázi tepelných čerpadel vzduch – voda je účelné zejména pro potřeby individuálního vytápění. Nutnou podmínkou je dostupnost bivalentního zdroje energie, tedy dostatečná přenosová kapacita distribučního systému elektřiny v daném místě, resp. budování střešních FVE .
- Využití energie povrchové vody na bázi tepelných čerpadel voda – vzduch je velmi omezené.
- Využití energie vodního spádu na bázi malých vodních elektráren není na území města účelné a reálné.
- Využití sluneční energie je vhodné zejména pro ohřev teplé vody a to jak v rodinných domcích, tak i v obytných domech s centrální přípravou TV.
- Využití sluneční energie je rovněž vhodné pro výrobu elektřiny a to jak v rodinných domcích, tak i v obytných domech.

Ze systémového hlediska, tedy hlediska zajišťujícího splnění hlavního cíle celého územního programu, tj. snížení dovozní závislosti, zvýšení bezpečnosti dodávek energie a zlepšení kvality ovzduší a snížení produkce CO₂, lze specifikovat následující priority v oblasti využití obnovitelných zdrojů energie:

- spalování biomasy především malých stacionárních zdrojích znečišťování jako náhrady za dosud spalované hnědé uhlí,
- spalování biomasy ve středních a malých stacionárních zdrojích znečišťování pro zajišťování energetických potřeb nově budovaných územních zón, zejména tam, kde není oblast plynofikována,
- využití sluneční energie pro ohřev TV v rodinných a obytných domech a výrobu elektřiny a zvýšení tak soběstačnosti v zásobování elektřinou,
- využití tepelných čerpadel v oblasti zásobování budov teplem ve všech lokalitách města,

Využití obnovitelných zdrojů energie je nezbytné implementovat za předpokladu splnění podmínek ekonomické přijatelnosti v daných mezích a s respektováním stavu znečištění životního prostředí.

11.7.17. Zajištění spolehlivosti dodávek energie

Pořizovatel územní energetické koncepce je povinen dbát na zajišťování spolehlivých dodávek energie jednotlivým spotřebitelským systémům ze strany dodavatelů energie. Dodavatelé energie naopak mají podle energetického zákona č. 458/2000 Sb. povinnost zajištění spolehlivých dodávek energie. V rámci zajištění spolehlivosti zásobování energií lze za účelné považovat tato opatření k zajištění spolehlivých dodávek energie:

- specifikace výrobních a distribučních systémů relevantních pro monitorování spolehlivosti dodávek energie,
- projednání havarijních plánů zpracovaných pro jednotlivé liniové systémy zásobování energie s jejich vlastníky a zajištění případné jejich aktualizace,
- specifikace spotřebitelských systémů s mimořádnými prioritami v oblasti spolehlivosti zásobování energií,
- specifikace hlavních problémů v oblasti spolehlivosti dodávek energie a zpracování havarijního plánu,
- zajištění systémů pravidelných aktualizací priorit
- podpora budování technologií smart grids.

11.7.18. Opatření k zajištění vzdělávání a propagace hospodárného užití energie

Důležitou součástí realizace cílů energetické koncepce města Újezd u Brna je oblast vzdělávání a propagace hospodárného užívání energie. Za tím účelem bude vhodné pořádání seminářů pro občany města, realizace propagace státních programů na podporu úspor energie pomocí stávajícího informačního systému města (publikace, místní sdělovací prostředky, internet, sociální sítě, apod.).

Zvyšování povědomí hospodaření s energií a využívání odborných konzultací uživatelů energie v rámci činností místních poradenských, informačních a konzultačních středisek (EKIS) při MPO.

Pravidelně prezentovat výsledky obce v oblasti úspor energie a propagace progresivních projektů v oblasti výroby a užití energie (například pomocí webových stránek).

11.7.19. Hlavní nástroje realizace cílů ÚEK pro jednotlivé cílové skupiny

Obyvatelstvo

Poř. č.	Druh nástroje	Předmět, cíl
1	Teplená ochrana budov	Zlepšení tepelně technických vlastností objektů, zateplení jednotlivých částí konstrukce
2	Otopná soustava	Náhrada zdrojů tepla (kotlů, lokálních topidel) za účinnější, zaregulování otopné soustavy, včetně instalace směšovacích uzlů, zónová regulace, optimalizace přípravy TUV. Implementace alternativních zdrojů energie.
3	Hospodárnost	Energetický uvědoměle a úsporné chování spotřebitelů, instalace měřidel spotřeby, pořizování energeticky efektivních spotřebičů apod.
4	Osvěta	Zvyšování povědomí hospodaření s energií, propagace činnosti poradenských, informačních a konzultačních středisek (EKIS) při MPO a energetické agentury Královéhradeckého kraje, pořádání seminářů pro občany, propagace státních

Poř. č.	Druh nástroje	Předmět, cíl
		programů na podporu úspor energie, informační systém (publikace, sdělovací prostředky, internet, apod.)
5	Obnovitelné zdroje energie	Využití biomasy, energie prostředí a solární energie na bázi ekonomicky efektivních projektů a využití operačních programů či státních programů..
6	Výstavba	Výstavba bytových a rodinných domů na bázi nízkoenergetických budov resp. budov s téměř nulovou potřebou energie.

Terciární sektor

Poř. Č.	Druh nástroje	Předmět, cíl
1	Energetický audit	Analýza hospodaření s energií, návrh úsporných opatření, formulace optimální varianty projektu úspor
2	Teplená ochrana budov	Zlepšení tepelně technických vlastností objektů, zateplení jednotlivých částí konstrukce
3	Otopná soustava	Náhrada zdrojů tepla (kotlů, lokálních topidel) za účinnější, zaregulování otopné soustavy, včetně instalace směšovacích uzlů, zónová regulace, optimalizace přípravy TV, zpětné získávání tepla.
4	Osvětlovací soustava	Modernizace zdrojů světla (náhrada zářivek, žárovek a výbojek za efektivnější), regulace osvětlovacích soustav a jejich regulace, modernizace soustav veřejného osvětlení.
5	Hospodárnost	Energetický uvědoměle a úsporné chování spotřebitelů, instalace měřidel spotřeby, pořizování energeticky efektivních spotřebičů apod.
6	Osvěta	Zvyšování povědomí hospodaření s energií, propagace činnosti poradenských, informačních a konzultačních středisek (EKIS) při MPO, propagace státní programy na podporu úspor energie, informační systém (publikace, sdělovací prostředky, internet, apod.), organizace seminářů pro energetické manažery
7	Obnovitelné zdroje energie	Využití biomasy, energie prostředí, solární energie, kombinované výroby elektřiny a tepla na bázi ekonomicky efektivních projektů.
8	Energetický management	Systém řízení výroby a spotřeby energie, monitorování spotřeby, energie ve vztahu k produkci informační systém, motivace zaměstnanců k úsporám. ISO 50001

Poř. Č.	Druh nástroje	Předmět, cíl
9	EPC	Projekty úspor energie hrazené třetí stranou, přičemž prvotní investiční náklady jsou hrazeny výnosy z dosažených úspor.
10	Investice	Výstavba budov s téměř nulovou spotřebou energie, nákup energeticky úsporných spotřebičů

Průmyslový sektor

Poř. č.	Druh nástroje	Předmět, cíl
1	Energetický audit	Analýza hospodaření s energií, návrh úsporných opatření, formulace optimální varianty projektu úspor
2	Energetický management	System řízení výroby a spotřeby energie, monitorování spotřeby, energie ve vztahu k produkci informační systém, motivace zaměstnanců k úsporám. ISO 50001.
3	Teplená ochrana budov	Zlepšení tepelně technických vlastností objektů, zateplení jednotlivých částí stavebních konstrukcí.
4	Otopná soustava	Náhrada zdrojů tepla účinnějšími, snižování vlastní spotřeby při výrobě tepla, modernizace systémů vytápění a větrání, snižování ztrát v distribuci, zaregulování soustavy, využití druhotných zdrojů tepla, regulace a optimalizace technologických spotřebičů tepla, optimalizace přípravy TV.
5	Kogenerace	Účelná aplikace kombinované výroby tepla a elektřiny.
6	Osvětlovací soustava	Modernizace zdrojů světla (náhrada zářivek, žárovek a výbojek za efektivnější), regulace osvětlovacích soustav a jejich regulace.
7	El. pohony	Modernizace el. pohonů, regulace otáček, optimalizace provozu, vysoce účinné motory.
8	EPC	Projekt úspor energie hrazené třetí stranou, přičemž prvotní investiční náklady jsou hrazeny výnosy z dosažených úspor.
9	Hospodárnost	Energeticky úsporné chování všech zaměstnanců podniku.
10	Osvěta	Zvyšování povědomí hospodaření s energií, činnost poradenských, informačních a konzultačních středisek (EKIS) při MPO, státní programy na podporu úspor energie, informační systém (publikace, sdělovací prostředky, internet, apod.)

Poř. č.	Druh nástroje	Předmět, cíl
11	Investice	Modernizace technologických zařízení na základě implementace technologií s využitím finanční podpory z operačních programů EU.

Doprava

Poř. č.	Druh nástroje	Předmět, cíl
1	Energetický management	Systém řízení dopravy a spotřeby energie, monitorování spotřeby, energie ve vztahu k výkonům , informační systém, motivace zaměstnanců k úsporám. ISO 50001.
2	Hospodárnost	Provozování dopravních zařízení na bázi optimální hospodárnosti (minimalizace spotřeby PHM). Využití alternativních paliv. V případě hromadné dopravy využívat služeb společností využívající alternativní paliva v dopravě
4	Osvěta	Zvyšování povědomí hospodaření s energií a ochrany ŽP. Podpora automobilové dopravy využívající alternativní zdroje
6	Investice	Budování nabíjecích stanic a stanic na stlačený zemní plyn. Substituce vysoce emisních motorů za nízkoemisním.

11.7.20. Zpracování akčního plánu energetiky

Jako další krok k naplnění cílů doporučené varianty ÚEK byl rovněž vypracován Akční plán k Územní energetické koncepci města Újezd u Brna. Tento akční plán formuluje konkrétní postupy k naplnění výše uvedených cílů ÚEK v časovém horizontu do roku 2024.

Po uplynutí tohoto období by měl být akční plán vyhodnocen a případně aktualizován. Tato aktualizace by měla být vypracována s ohledem nejen na výsledky vyhodnocení akčního plánu, ale též na případnou aktualizaci územní energetické koncepce, která může vzejít z povinně zpracovávané Zprávy o uplatňování územní energetické koncepce (viz zákon 406/2000 Sb. o hospodaření energií v platném znění, §4, odst. (7)).

12. SEZNAM ZKRATEK A POUŽITÝCH ODBORNÝCH ZDROJŮ

12.1. Seznam použitých zkratk

Zkratka	Název
BD	Bytový dům

Zkratka	Název
CNG	Zkapalněný zemní plyn
ČHMÚ	Český hydrometeorologický ústav
ČR	Česká republika
ČSÚ	Český statistický úřad
ČÚ	Černé uhlí
DZE	Druhotné zdroje energie
ELTO	Extra lehký topný olej
EnMS	Systém managementu hospodaření s energií dle ČSN EN ISO 50001
ERÚ	Energetický regulační úřad
ES	Elektrizační soustava
HU	Hnědé uhlí
JMK	Jihomoravský kraj
KVET	Kombinovaná výroba tepelné a elektrické energie
LPG	Zkapalněný ropný plyn
LTO	Lehký topný olej
MO	Maloodběr
MPO	Ministerstvo průmyslu a obchodu České republiky
MŽP	Ministerstvo životního prostředí České republiky
NN	Nízké napětí
NO _x	Oxidy dusíky
NTL	Nízkotlaký plynovod
NV	Nařízení vlády
NZÚ	Nová zelená úsporám
OP PIK	Operační program podnikání a inovace pro konkurenceschopnost
OPŽP	Operační program životního prostředí
ORP	Obec s rozšířenou působností
OZE	Obnovitelné zdroje energie
PEZ	Primární zdroje energie
PS	Přenosová soustava
RD	Rodinný dům
REZZO	Registr emisí a zdrojů znečišťování ovzduší
SEK	Státní energetická koncepce
SFŽP	Státní fond životního prostředí
SO ₂	Oxid síry
STL	Středotlaký plynovod
TTO	Těžký topný olej
TZL	Tuhé znečišťující látky
ÚEK	Územní energetická koncepce
ÚEK JMK	Územní energetická koncepce Jihomoravského kraje
ÚP	Územní plán
VN	Vysoké napětí
VO	Velkoodběr

Zkratka	Název
VTL	Vysokotlaký plynovod
VVN	Velmi vysoké napětí
ZP	Zemní plyn
ZÚ	Zelená úsporám
ŽP	Životní prostředí

12.2. Seznam použitých odborných zdrojů

- [1] Zákon č. 406/2000 Sb. o hospodaření energii v platném znění
- [2] Nařízení vlády č. 232/2015 Sb. o státní energetické koncepci a o územní energetické koncepci
- [3] Zákon č. 458/2000 Sb. o podmínkách podnikání a o výkonu státní správy v energetických odvětvích a o změně některých zákonů (energetický zákon) v platném znění
- [4] Soubor podkladů definovaných v Nařízení vlády č. 232/2015 Sb. o státní energetické koncepci a o územní energetické koncepci, Příloha č. 2, poskytovatel dat: Státní fond životního prostředí
- [5] Soubor podkladů definovaných v Nařízení vlády č. 232/2015 Sb. o státní energetické koncepci a o územní energetické koncepci, Příloha č. 2, poskytovatel dat: Český hydrometeorologický ústav
- [6] Soubor podkladů definovaných v Nařízení vlády č. 232/2015 Sb. o státní energetické koncepci a o územní energetické koncepci, Příloha č. 2, poskytovatel dat: Držitele licence na distribuci plynu
- [7] Soubor podkladů definovaných v Nařízení vlády č. 232/2015 Sb. o státní energetické koncepci a o územní energetické koncepci, Příloha č. 2, poskytovatel dat: Držitelé licence na distribuci elektřiny
- [8] Soubor podkladů definovaných v Nařízení vlády č. 232/2015 Sb. o státní energetické koncepci a o územní energetické koncepci, Příloha č. 2, poskytovatel dat: Držitelé licence na výrobu a rozvod tepelné energie
- [9] Soubor podkladů definovaných v Nařízení vlády č. 232/2015 Sb. o státní energetické koncepci a o územní energetické koncepci, Příloha č. 2, poskytovatel dat: Český statistický úřad
- [10] Státní energetická koncepce, Ministerstvo průmyslu a obchodu, 2014
- [11] Územní plán města Újezd u Brna , 2017
- [12] Politika územního rozvoje České republiky ve znění aktualizace č. 1, Ministerstvo pro místní rozvoj ČR, Ústav územního rozvoje, 2015
- [13] Národní program snižování emisí České republiky, Ministerstvo životního prostředí ČR, 2015
- [14] Věstník Ministerstva životního prostředí ČR 8/2016, Ministerstvo životního prostředí ČR, 2016
- [15] Webové stránky MŽP, ČHMU, ČSÚ, MPO, SFŽP, Hydrometeorologického ústavu apod.