

## Mesto Sabinov

Mestský úrad, Námestie slobody 57, 083 01 Sabinov

M a t e r i á l  
na zasadnutie mestskej rady  
dňa 14.10.2020

k bodu:

**Návrh schválenia Nízkouhlíkovej stratégie mesta Sabinov na roky 2020-2030 a  
Konceptie rozvoja mesta Sabinov v oblasti tepelnej energetiky**

Predkladá:

Ing. Stanislav Ondirko  
vedúci ORVaSSÚ

Návrh na uznesenie:

Mestská rada podľa § 14  
zákona č. 369/1990 Zb.  
o obecnom zriadení v znení  
neskorších predpisov

materiál prerokovala

a odporúča ho MsZ na  
prerokovanie a schválenie

Vypracoval:

Mgr. Anton Tomčán  
Referát pre rozvoj mesta



## DÔVODOVÁ SPRÁVA k bodu č. 4:

### Návrh schválenia Nízkouhlíkovej stratégie mesta Sabinov na roky 2020-2030 a Konceptie rozvoja mesta Sabinov v oblasti tepelnej energetiky

Kód výzvy:	OPKZP-PO4-SC441-2018-39
Kód projektu:	310041R097
Názov projektu:	Vypracovanie nízkouhlíkovej stratégie pre mesto Sabinov
Rozpočet projektu:	20.652,65 €
z toho: EFRR	17.554,75 €
ŠR SR	2.065,27 €
Sabinov	1.032,63 €
Hlavný cieľ projektu:	Podpora nízkouhlíkovej stratégie pre mesto Sabinov, vrátane podpory udržateľnej multimodálnej mestskej mobility a adaptačných opatrení, ktorých cieľom je zmiernenie zmeny klímy
Hlavná aktivita:	Vypracovanie a implementácia nízkouhlíkových stratégií pre všetky typy území, najmä pre mestské oblasti vrátane aktualizácie a implementácie koncepcií rozvoja obcí v oblasti tepelnej energetiky. V rámci uvedeného typu aktivity je projekt zameraný na podaktivitu: A1 Vypracovanie lokálnej nízkouhlíkovej stratégie pre mesto Sabinov.
Dĺžka realizácie projektu:	15 mesiacov
Výsledok projektu:	2 dokumenty: Nízkouhlíková stratégia mesta Sabinov na roky 2020 – 2030 ⇒ právna norma: Nariadenia EP a Rady (EÚ) č. 2018/1999 o riadení energetickej únie a opatrení v oblasti klímy  Konceptia rozvoja mesta Sabinov v oblasti tepelnej energetiky ⇒ právna norma: 321/2014 Z. z. o energetickej efektívnosti 657/2004 Z. z. o tepelnej energetike

Vzhľadom na rozsah sú samotné dokumenty predkladané elektronicky



## DÔVODOVÁ SPRÁVA k bodu č. 4:

### Návrh schválenia Nízkouhlíkovej stratégie mesta Sabinov na roky 2020-2030 a Koncepcie rozvoja mesta Sabinov v oblasti tepelnej energetiky

#### **1. dokument: Nízkouhlíková stratégia mesta Sabinov na roky 2020 – 2030**

Cieľom Nízkouhlíkovej stratégie mesta Sabinov (ďalej iba „NUS“) je v súlade s Národnou nízkouhlíkovou stratégiou vypracovanie mestskej stratégie s posúdením stavu zásobovania všetkými dostupnými formami využiteľnej energie, vrátane energie používanej v doprave, spracovanej s využitím metodiky akčného plánu udržateľného energetického rozvoja používanej v rámci Dohovoru starostov a primátorov. Dôraz je kladený na energetickú efektívnosť, využívanie obnoviteľných zdrojov energie s ohľadom na ochranu životného prostredia, najmä v súvislosti s produkciou emisií skleníkových plynov a emisií znečisťujúcich látok do ovzdušia.

Hlavným cieľom NUS mesta Sabinov na roky 2020-2030 je poskytnúť ucelený strednodobý (10-ročný) strategický výhľad prechodu na nízkouhlíkovú ekonomiku mesta, a tým zabezpečiť súlad s ostatnými strategickými dokumentami a akčnými plánmi na národnej, regionálnej a lokálnej úrovni v rámci mesta Sabinov vo všetkých hodnotených sektoroch (sektor budov, verejného osvetlenia, dopravy, SMART Cities, obnoviteľných zdrojov energie a adaptačných a mitigačných opatrení na zmenu klímy).

Výsledkom vypracovanej stratégie je zoznam navrhovaných opatrení vedúcich k zníženiu emisií CO<sub>2</sub> a možností ich financovania.

Mesto zapojením sa do projektu získalo odborne vypracovaný dokument, ktorý obsahuje okrem iného bilanciu spotreby, celkovú stratégiu, plánované aktivity a opatrenia, koncepciu budúceho vývoja, smart opatrenia v šetrení energie, osvetlení a pod. Samotná implementácia a následné využívanie navrhovaných technicko-technologických opatrení priamo prispievajúcich k znížovaniu CO<sub>2</sub>, ktorého úspora s výhľadom do roku 2030 predstavuje potenciál až 38 %, výrazne prispeje k zlepšeniu stavu životného prostredia v meste.

Neoddeliteľnou súčasťou nízkouhlíkovej stratégie je aj stanovenie postupu následného optimálneho prispôsobenia sa distribúcie a výroby tepla. **Mestá a obce s vypracovanou NÚS budú do budúcnosti bonifikované v hodnotiacom procese v rámci predkladania žiadostí o nenávratnú návratnú finančnú pomoc.** Podporená bude v ďalšej fáze aj príprava konkrétnych projektov nízkouhlíkových opatrení na financovanie z dostupných dotačných programov.



## DÔVODOVÁ SPRÁVA k bodu č. 4:

### Návrh schválenia Nízkouhlíkovej stratégie mesta Sabinov na roky 2020-2030 a Konceptie rozvoja mesta Sabinov v oblasti tepelnej energetiky

#### **2. dokument: Konceptia rozvoja mesta Sabinov v oblasti tepelnej energetiky**

Vypracovanie konceptie rozvoja mesta v tepelnej energetike (ďalej len „konceptia“) sa zaoberá niekoľkými všeobecnými oblasťami, v súlade s dlhodobou koncepciou energetickej politiky SR a v rozsahu legislatívneho usmernenia. Konceptia je vypracovaná v súlade so zákonom č. 321/2014 Z. z. o energetickej efektívnosti a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov a zákonom č. 657/2004 Z. z. o tepelnej energetike v znení neskorších predpisov.

Úlohou spracovania konceptie je vytvorenie podmienok pre systémový rozvoj sústavy tepelných zariadení na území mesta s cieľom zabezpečiť spoľahlivosť a bezpečnosť dodávky tepla, hospodárnosť pri výrobe, rozvoje a spotrebe tepla na princípe trvalo udržateľného rozvoja, s dôrazom na ochranu životného prostredia a v súlade so zámermi energetickej politiky Slovenskej republiky a legislatívnymi predpismi v oblasti energetiky.

#### **Konceptia bola vypracovaná nasledujúcim spôsobom:**

- zber a triedenie informácií všeobecného charakteru súvisiacich s mestom
- zber, analýza a spracovanie údajov o hlavnom výrobcovi tepla v meste
- zber, analýza a spracovanie údajov o bytovom, verejnom a podnikateľskom sektore
- určenie potenciálu úspor na strane výroby tepla v jednotlivých sektoroch
- určenie potenciálu úspor na strane spotreby tepla v jednotlivých sektoroch
- stanovenie energetickej bilancie spotreby palív a tepla
- analýza vplyvu výroby tepla na životné prostredie
- analýza dostupnosti palív na území mesta
- hodnotenie využiteľnosti obnoviteľných zdrojov energií
- vývoj spotreby tepla
- návrh rozvoja sústav tepelných zariadení na území mesta
- závery a odporúčania v oblasti rozvoja tepelnej energetiky v meste.





## **DÔVODOVÁ SPRÁVA k bodu č. 4:**

### **Návrh schválenia Nízkouhlíkovej stratégie mesta Sabinov na roky 2020-2030 a Konceptie rozvoja mesta Sabinov v oblasti tepelnej energetiky**

**Obsahová náplň konceptie je stanovená metodickým usmernením:**

#### ***I. analýza súčasného stavu***

- (a) analýza územia
- (b) analýza existujúcich sústav tepelných zariadení
- (c) analýza zariadení na spotrebu tepla
- (d) analýza dostupnosti palív a energií na území mesta a ich podiel na zabezpečovaní výroby a dodávky tepla
- (e) analýza súčasného stavu zabezpečovania výroby tepla s dopadom na životné prostredie
- (f) spracovanie energetickej bilancie, jej analýza a stanovenie potenciálu úspor
- (g) hodnotenie využiteľnosti obnoviteľných zdrojov energie
- (h) predpokladaný vývoj spotreby tepla na území mesta

#### ***II. návrh rozvoja sústav tepelných zariadení a budúceho zásobovania teplom územia mesta***

- (a) formulácia alternatív technického riešenia a rozvoja sústav tepelných zariadení
- (b) vyhodnotenie požiadaviek na realizáciu jednotlivých alternatív technického riešenia rozvoja sústav tepelných zariadení
- (c) ekonomické vyhodnotenie technického riešenia rozvoja sústav tepelných zariadení

#### ***III. závery a odporúčania pre rozvoj tepelnej energetiky na území mesta.***

Návrh na uznesenie sa nachádza na strane 6.

Stanovisko oddelenia rozvoja, výstavby a Spoločný stavebný úrad:

**PREDLOŽENÝ MATERIÁL NAVRHUJE PO PREROKOVANÍ SCHVÁLIŤ.**

Vypracoval:

Mgr. Anton Tomčan

Referát rozvoja mesta



## **DÔVODOVÁ SPRÁVA k bodu č. 4:**

### **Návrh schválenia Nízkouhlíkovej stratégie mesta Sabinov na roky 2020-2030 a Konceptie rozvoja mesta Sabinov v oblasti tepelnej energetiky**

Návrh na uznesenie k bodu č.:

**Mestské zastupiteľstvo prerokovalo uvedený materiál a schvaľuje:**

**vypracované strategické dokumenty v rámci projektu: „Vypracovanie níz-  
kouhlíkovej stratégie pre mesto Sabinov“, kód projektu: 310041R097**

- 1. Nízkouhlíková stratégia mesta Sabinov na roky 2020 – 2030**
- 2. Konceptia rozvoja mesta Sabinov v oblasti tepelnej energetiky**

# Koncepcia rozvoja mesta Sabinov v oblasti tepelnej energetiky



**Objednávateľ:** Mesto Sabinov

**V zastúpení:** Ing. Michal Repaský – primátor mesta



## Obsah

Zoznam obrázkov .....	4
Zoznam tabuliek .....	7
Úvod .....	11
1. Analýza súčasného stavu .....	13
1.1 Analýza územia .....	13
1.1.1 Demografické podmienky .....	14
1.1.2 Klimatické podmienky .....	16
1.2 Analýza existujúceho stavu tepelných zariadení .....	19
1.2.1 Zariadenia na výrobu a rozvod tepla, z ktorých je zabezpečovaná dodávková tepla pre bytový a verejný sektor .....	19
1.2.2 Individuálna bytová výstavba .....	51
1.2.3 Vplyv odpájania sa bytových domov od systému CZT .....	52
1.3 Verejný sektor .....	53
1.3.1 Školstvo .....	53
1.3.2 Zdravotníctvo .....	55
1.3.3 Ostatné subjekty verejnej správy, DSS a subjekty verejného záujmu .....	55
1.4 Analýza zariadení na spotrebu tepla .....	58
1.4.1 Základné údaje o bytových objektoch .....	59
1.4.2 Analýza spotreby tepla na vykurovanie .....	63
1.4.3 Vývoj merných spotrieb tepla na vykurovanie v bytových objektoch .....	64
1.4.4 Vývoj merných spotrieb tepla na prípravu TÚV .....	65
1.5 Analýza dostupnosti palív a energie na území mesta a ich podiel na zabezpečovaní výroby a dodávky tepla .....	67
1.5.1 Zásobovanie zemným plynom .....	67
1.5.2 Zásobovanie elektrickou energiou .....	68
1.5.3 Dostupnosť obnoviteľných zdrojov energie .....	68
1.6 Analýza súčasného stavu zabezpečenia výroby tepla s dopadom na životné prostredie .....	70
1.6.1 Emisná a imisná situácia na území mesta .....	70
1.6.2 Produkcia znečisťujúcich látok na území mesta .....	73
1.6.3 Hodnotenie emisií škodlivých látok .....	77
1.6.4 Vývoj produkcie ZL 2005-2019 .....	79
2 Energetická bilancia .....	82



2.1	Znižovanie spotreby tepla v objektoch hromadnej bytovej výstavby.....	82
2.1.1	Tepelná izolácia obvodového plášťa a stropu .....	82
2.1.2	Výmena zdrojov domových kotolní.....	87
2.1.3	Bytové domy - možnosti úspory energie a CO <sub>2</sub> pri príprave TÚV.....	91
2.2	Znižovanie spotreby tepla v objektoch - sektor školstva .....	96
2.3	Znižovanie spotreby tepla v objektoch - ostatné subjekty verejnej správy, DSS a subjekty verejného záujmu.....	98
2.4	Rodinné domy - možnosti úspory energie a CO <sub>2</sub> pri príprave TÚV .....	100
2.5	Rodinné domy - možnosti úspory energie a CO <sub>2</sub> pri príprave ÚK .....	101
2.6	Inštalácia kogeneračných jednotiek s kombinovanou výrobou elektriny a tepla (KVET) v rámci systémov CZT .....	102
2.7	Sumarizácia potenciálu úspor na území mesta .....	105
2.8	Návrh riešenia rozvoja sústav tepelných zariadení a budúceho zásobovania teplom územia mesta Sabinov a ekonomické vyhodnotenie technického riešenia rozvoja sústav tepelných zariadení .....	106
2.8.1	Predpokladaný vývoj spotreby tepla na území mesta.....	106
2.8.2	Hodnotenie využiteľnosti obnoviteľných zdrojov energie .....	106
3	Nízkouhlíková stratégia rozvoja SR do roku 2030 s výhľadom do roku 2050 .....	112
3.1	Plánované zníženie emisií a zintenzívnenie odstraňovania do roku 2050 .....	113
3.2	Národný cieľ do roku 2030 a orientačné medzníky do roku 2040 a 2050 .....	115
3.3	Dimenzia dekarbonizácia (OZE) a energetickej efektívnosti .....	116
3.3.1	Biomasa ako obnoviteľný zdroj .....	117
3.3.2	Energia prostredia .....	122
3.3.3	Solárne termické systémy .....	127
3.4	Zhodnotenie opatrení.....	129
4	Záver .....	131
	Literatúra a zdroje: .....	133
	Prílohy.....	134



## Zoznam obrázkov

Obrázok 1 Mesto Sabinov a okolie .....	14
Obrázok 2 Vekové zloženie pre rok 2018, % zastúpenie počtu obyvateľov pre vek 0 až 80 rokov.....	15
Obrázok 3 Dlhodobá priemerná mesačná teplota vzduchu a priemerná teplota vzduchu v rokoch 2014-2019 .....	17
Obrázok 4 Vývoj dennostupňov za obdobie 2008 – 2018.....	18
Obrázok 5 Mapa teplotných oblastí SR v zimnom období <sup>6</sup> .....	18
Obrázok 6 Umiestnenie jednotlivých zdrojov v meste Sabinov .....	21
Obrázok 7 Pomer vyrobeného tepla a predaného tepla ÚK a TÚV za sledované obdobie 2015-2019	24
Obrázok 8 Rozdelenie expedovaného tepla z kotolne v roku 2018 .....	24
Obrázok 9 Rozdelenie odobratého tepla z kotolne jednotlivými odberateľmi v roku 2018 .....	25
Obrázok 10 Pomer vyrobeného tepla a predaného tepla ÚK a TÚV za sledované obdobie 2015-2019 .....	28
Obrázok 11 Rozdelenie expedovaného tepla z kotolne v roku 2018 .....	28
Obrázok 12 Rozdelenie odobratého tepla z kotolne jednotlivými odberateľmi v roku 2018 .....	29
Obrázok 13 Pomer vyrobeného tepla a predaného tepla ÚK a TÚV za sledované obdobie 2015-2019 .....	31
Obrázok 14 Rozdelenie expedovaného tepla z kotolne v roku 2018 .....	31
Obrázok 15 Rozdelenie odobratého tepla z kotolne jednotlivými odberateľmi v roku 2018 .....	32
Obrázok 16 Pomer vyrobeného tepla a predaného tepla ÚK a TÚV za sledované obdobie 2015-2019 .....	33
Obrázok 17 Rozdelenie expedovaného tepla z kotolne v roku 2018 .....	34
Obrázok 18 Rozdelenie odobratého tepla z kotolne jednotlivými odberateľmi v roku 2018 .....	34
Obrázok 19 Prehľad vybraných rozsahov inštalovaných výkonov zdrojov tepla .....	48
Obrázok 20 Veková štruktúra kotlov v zdrojoch tepla CZT .....	48
Obrázok 21 Veková štruktúra kotlov v zdrojoch inštalovaných v domových kotolniach .....	49
Obrázok 22 Percentuálne zastúpenie jednotlivých školských zariadení na spotrebe palív .....	54
Obrázok 23 Percentuálne zastúpenie na spotrebe palív .....	57
Obrázok 24 Percentuálne zastúpenie na spotrebe tepla (dodávateľ SABYT, s.r.o.) .....	57
Obrázok 25 Štruktúra odberateľov tepla podľa a) počtu bytových objektov, b) bytových jednotiek ..	58
Obrázok 26 Štruktúra odberateľov tepla podľa množstva dodaného tepla .....	58
Obrázok 27 Štruktúra bytových objektov v meste Sabinov podľa roku odovzdania do užívania (údajový blok pre objekty SABYT, s.r.o.) .....	60
Obrázok 28 Štruktúra bytových objektov podľa realizovaných stavebných sústav (SABYT, s.r.o., BD Prešov) .....	61
Obrázok 29 Normatívny ukazovateľ spotreby tepla na vykurovanie bytových objektov podľa stavebných sústav v meste Sabinov .....	61
Obrázok 30 Spotreba tepla na vykurovanie bytových objektov .....	63
Obrázok 31 Vývoj spotreby tepla na vykurovanie bytových objektov prepočítanej na priemerné dennostupne .....	63
Obrázok 32 Merné spotreby tepla ÚK pre jednotlivé bytové domy, priemer hodnôt za obdobie 2015-2018 .....	64
Obrázok 33 Merné spotreby tepla ÚK pre hodnotené obdobie .....	65



Obrázok 34 Merné spotreby tepla TÚV pre jednotlivé bytové domy, priemer hodnôt za obdobie 2015-2018.....	66
Obrázok 35 Merná spotreba tepla na prípravu TÚV pre hodnotené obdobie.....	66
Obrázok 36 Spotreba vody v bytových objektoch.....	67
Obrázok 37 Priemerná ročná koncentrácia PM <sub>10</sub> [ $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ], rok 2018. ....	72
Obrázok 38 Počet dní s prekročením limitnej hodnoty pre 24-hodinovú koncentráciu PM <sub>10</sub> [ $50 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ] v roku 2018 (Modrá čiara ohraničuje územie s prekročenou limitnou hodnotou) .....	72
Obrázok 39 Priemerná ročná koncentrácia PM 2,5 [ $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ], rok 2018 .....	73
Obrázok 40 Porovnanie spotreby paliva pre roky 2005 a 2019 - Celková spotreba paliva pre všetky hodnotené oblasti .....	74
Obrázok 41 Porovnanie spotreby paliva pre roky 2005 a 2019 - Spotreba paliva pre Okrskové kotolne .....	74
Obrázok 42 Porovnanie spotreby paliva pre roky 2005 a 2019 - Spotreba paliva pre bytové domy s individuálnym vykurovaním .....	75
Obrázok 43 Porovnanie spotreby paliva pre roky 2005 a 2019 - Spotreba paliva pre individuálnu bytovú výstavbu .....	75
Obrázok 44 Porovnanie spotreby paliva pre roky 2005 a 2019 - Spotreba paliva pre oblasť školstva	76
Obrázok 45 Porovnanie spotreby paliva pre roky 2005 a 2019 - Spotreba paliva pre oblasť zdravotníctva.....	76
Obrázok 46 Porovnanie spotreby paliva pre roky 2005 a 2019 - Spotreba paliva pre oblasť verejný sektor.....	76
Obrázok 47 Porovnanie produkcie ZL pre roky 2005 a 2019 - Celková produkcia ZL pre všetky hodnotené oblasti .....	79
Obrázok 48 Porovnanie produkcie ZL pre roky 2005 a 2019 - Celková produkcia ZL pre okrskové kotolne.....	79
Obrázok 49 Porovnanie produkcie ZL pre roky 2005 a 2019 - Celková produkcia ZL pre kotolne bytové domy s individuálnym vykurovaním.....	80
Obrázok 50 Porovnanie produkcie ZL pre roky 2005 a 2019 - Celková produkcia ZL pre kotolne Individuálna bytová výstavba .....	80
Obrázok 51 Porovnanie produkcie ZL pre roky 2005 a 2019 - Celková produkcia ZL pre zdroje školstvo (vlastné zdroje).....	81
Obrázok 52 Porovnanie produkcie ZL pre roky 2005 a 2019 - Celková produkcia ZL pre zdroje zdravotníctva.....	81
Obrázok 53 Porovnanie produkcie ZL pre roky 2005 a 2019 - Celková produkcia ZL pre verejný sektor .....	82
Obrázok 54 Životnosť bytových objektov podľa stavebnej sústavy.....	83
Obrázok 55 Percentuálne zastúpenie na úspore realizáciou opatrenia.....	85
Obrázok 56 Úspora tCO <sub>2</sub> pre jednotlivé bytové domy (stĺpce) a miera úspory kgCO <sub>2</sub> /rok prepočítaná na bytovú jednotku a osobu.....	85
Obrázok 57 Predpoklad vývoja miery úspory tCO <sub>2</sub> pre hodnotené obdobie 2020, 2030, 2050 .....	87
Obrázok 58 Rozdelenie domových kotolní podľa podielu inštalovaného výkonu .....	88
Obrázok 59 Rozdelenie domových kotolní podľa spotreby zemného plynu za rok 2018.....	89
Obrázok 60 Rozdelenie domových kotolní - úspora tCO <sub>2</sub> /rok .....	89
Obrázok 61 Predpoklad vývoja miery úspory tCO <sub>2</sub> pre hodnotené obdobie 2030, 2050 .....	90
Obrázok 62 Emisie po zateplení a výmene zdrojov.....	91



Obrázok 63 Množstvo prijatého žiarenia pri rôznych inklináciách kolektorov .....	93
Obrázok 64 Miera úspory tCO <sub>2</sub> /rok pre jednotlivé bytové domy (stĺpce) a miera úspory kgCO <sub>2</sub> /rok prepočítaná na osobu (čiara) .....	95
Obrázok 65 Sektor školstvo - predpoklad vývoja miery úspory tCO <sub>2</sub> .....	97
Obrázok 66 Verejný sektor - predpoklad vývoja miery úspory tCO <sub>2</sub> .....	99
Obrázok 67 Odhadovaná trajektória znižovania emisií do roku 2050, vrátane historických emisií, ktorá vychádza z domácich projekcií a historických emisií a z expertného odhadu MŽP SR .....	113
Obrázok 68 Projekcie emisií skleníkových plynov v rozdelení na energetiku a priemysel a ostatné emisie (v Gg CO <sub>2</sub> ekv.) a cena EÚ ETS (€/tonu CO <sub>2</sub> ) podľa referenčného scenára WEM do roku 2050 .....	114
Obrázok 69 Emisie CO <sub>2</sub> podľa sektorov, referenčný scenár WEM je porovnaný s WAM scenárom ( v Mt CO <sub>2</sub> ) .....	114
Obrázok 70 Projekcie emisií skleníkových plynov v rozdelení na energetiku a priemysel a ostatné emisie (v Gg CO <sub>2</sub> ekv.) a cena EÚ ETS (€/tonu CO <sub>2</sub> ) .....	115
Obrázok 71 Zásoba dreva a zásoba na 1ha pre územie Slovenska .....	120
Obrázok 72 Intenzita slnečného žiarenia na území SR.....	128
Obrázok 73 Uhol sklonu a orientácia inštalácie kolektorov .....	129
Obrázok 74 Predpoklad vývoja miery úspory tCO <sub>2</sub> .....	130
Obrázok 75 BK Centrum I .....	134
Obrázok 76 BK Centrum 1 a 17 novembra .....	135
Obrázok 77 BK Centrum II .....	136
Obrázok 78 BK Komenského .....	137





## Zoznam tabuliek

Tabuľka 1 Základné údaje <sup>4</sup> .....	15
Tabuľka 2 Počet domácností a počet členov v nich žijúcich <sup>5</sup> .....	16
Tabuľka 3 Dlhodobá priemerná teplota vzduchu v °C.....	16
Tabuľka 4 Prehľad dennostupňov v hodnotenom období .....	17
Tabuľka 5 Základná charakteristika výrobcu tepla.....	22
Tabuľka 6 Základné údaje o kotolni.....	22
Tabuľka 7 Základné údaje o kotloch danej okrskovej kotolne .....	23
Tabuľka 8 Spotreba paliva a vyrobené teplo za minulé obdobie .....	23
Tabuľka 9 Zoznam odberateľov a predané množstvo tepla a TUV v roku 2018 .....	25
Tabuľka 10 Základné údaje o kotolni.....	26
Tabuľka 11 Spotreba palív .....	26
Tabuľka 12 Základné údaje o kotloch danej okrskovej kotolne .....	26
Tabuľka 13 Základné údaje o kotolni.....	27
Tabuľka 14 Základné údaje o kotloch danej okrskovej kotolne .....	27
Tabuľka 15 Spotreba paliva a vyrobené teplo za minulé obdobie .....	28
Tabuľka 16 Zoznam odberateľov a predané množstvo tepla a TUV v roku 2018 .....	29
Tabuľka 17 Základné údaje o kotolni.....	30
Tabuľka 18 Základné údaje o kotloch danej okrskovej kotolne .....	30
Tabuľka 19 Spotreba paliva a vyrobené teplo za minulé obdobie .....	30
Tabuľka 20 Zoznam odberateľov a predané množstvo tepla a TUV v roku 2018 .....	31
Tabuľka 21 Základné údaje o kotolni.....	32
Tabuľka 22 Základné údaje o kotloch danej okrskovej kotolne .....	32
Tabuľka 23 Spotreba paliva a vyrobené teplo za minulé obdobie .....	33
Tabuľka 24 Zoznam odberateľov a predané množstvo tepla a TUV v roku 2018 .....	34
Tabuľka 25 Základné údaje o kotolni.....	35
Tabuľka 26 Základné údaje o kotloch danej domovej kotolne .....	35
Tabuľka 27 Zoznam odberateľov a predané množstvo tepla a TUV v roku 2018 .....	35
Tabuľka 28 Základné údaje o kotolni.....	36
Tabuľka 29 Základné údaje o kotloch danej domovej kotolne .....	36
Tabuľka 30 Zoznam odberateľov a predané množstvo tepla a TUV v roku 2018 .....	36
Tabuľka 31 Základné údaje o kotolni.....	37
Tabuľka 32 Základné údaje o kotloch danej domovej kotolne .....	37
Tabuľka 33 Zoznam odberateľov a predané množstvo tepla a TUV v roku 2018 .....	37
Tabuľka 34 Základné údaje o kotolni.....	38
Tabuľka 35 Základné údaje o kotloch danej domovej kotolne .....	38
Tabuľka 36 Zoznam odberateľov a predané množstvo tepla a TUV v roku 2018 .....	38
Tabuľka 37 Základné údaje o kotolni.....	39
Tabuľka 38 Základné údaje o kotloch danej domovej kotolne .....	39
Tabuľka 39 Základné údaje o kotolni.....	39
Tabuľka 40 Základné údaje o kotloch danej domovej kotolne .....	40
Tabuľka 41 Základné údaje o kotolni.....	40
Tabuľka 42 Základné údaje o kotloch danej domovej kotolne .....	40



Tabuľka 43 Zoznam odberateľov a predané množstvo tepla a TUV v roku 2018 .....	41
Tabuľka 44 Základné údaje o kotolni.....	41
Tabuľka 45 Základné údaje o kotloch danej domovej kotolne .....	41
Tabuľka 46 Zoznam odberateľov a predané množstvo tepla a TUV v roku 2018 .....	42
Tabuľka 47 Základné údaje o kotolni.....	42
Tabuľka 48 Základné údaje o kotloch danej domovej kotolne .....	43
Tabuľka 49 Zoznam odberateľov a predané množstvo tepla a TUV v roku 2018 .....	43
Tabuľka 50 Základné údaje o kotolni.....	43
Tabuľka 51 Základné údaje o kotloch danej domovej kotolne .....	44
Tabuľka 52 Údaje o rozvodoch tepla.....	44
Tabuľka 53 Údaje o rozvodoch tepla.....	45
Tabuľka 54 Údaje o rozvodoch tepla.....	45
Tabuľka 55 Údaje o rozvodoch tepla.....	46
Tabuľka 56 Údaje o rozvodoch tepla.....	46
Tabuľka 57 Veková štruktúra rozvodov tepla.....	47
Tabuľka 58 Prehľad zdrojov podľa inštalovaného výkonu .....	47
Tabuľka 59 Veková štruktúra inštalovaných kotlov .....	48
Tabuľka 60 Veková štruktúra inštalovaných kotlov - domové kotolne .....	49
Tabuľka 61 Typ a veková štruktúra základnej technológie v zdrojoch tepla.....	50
Tabuľka 62 Rozdelenie zdrojov tepla v rodinných domoch .....	52
Tabuľka 63 Účinnosti zdrojov a výhrevnosti pre jednotlivé druhy palív .....	52
Tabuľka 64 Prerozdelenie vyrobeného tepla .....	52
Tabuľka 65 Bilancia spotreby palív v školských zariadeniach v meste .....	54
Tabuľka 66 Zdravotnícke zariadenia v meste Sabinov .....	55
Tabuľka 67 Bilancia spotreby paliva a množstva vyrobeného tepla v objektoch verejnej správy .....	56
Tabuľka 68 Základné údaje o jednotlivých bytových jednotkách .....	62
Tabuľka 69 Potreba zemného plynu pre jednotlivé lokality .....	67
Tabuľka 70 Priemerná ročná koncentrácia PM <sub>10</sub> [µg.m <sup>-3</sup> ], rok 2018.....	71
Tabuľka 71 Celkové emisie produkované hodnotenými zdrojmi na území mesta .....	77
Tabuľka 72 Celkové emisie produkované hodnotenými zdrojmi na území mesta - palivo zemný plyn a drevná hmota .....	77
Tabuľka 73 Celkové emisie produkované zdrojmi okrskových kotolní .....	77
Tabuľka 74 Celkové emisie produkované zdrojmi okrskových kotolní - palivo zemný plyn a drevná hmota .....	77
Tabuľka 75 Celkové emisie produkované zdrojmi - bytové domy s individuálnym vykurovaním - palivo zemný plyn .....	78
Tabuľka 76 Celkové emisie produkované zdrojmi - Individuálna bytová výstavba - palivo zemný plyn a drevná hmota .....	78
Tabuľka 77 Celkové emisie produkované zdrojmi – Školstvo - palivo zemný plyn .....	78
Tabuľka 78 Celkové emisie produkované zdrojmi – Zdravotníctvo - palivo zemný plyn .....	78
Tabuľka 79 Celkové emisie produkované zdrojmi – Verejný sektor - palivo zemný plyn .....	78
Tabuľka 80 Úspora energie a tCO <sub>2</sub> realizáciou zateplenia.....	84
Tabuľka 81 Predpoklad vývoja miery úspory emisií pre hodnotené obdobie 2020.....	86
Tabuľka 82 Predpoklad vývoja miery úspory emisií pre hodnotené obdobie 2030.....	86
Tabuľka 83 Predpoklad vývoja miery úspory emisií pre hodnotené obdobie 2050.....	86



Tabuľka 84 Úspora energie a tCO <sub>2</sub> realizáciou výmeny zdrojov ekvivalentom TČ.....	87
Tabuľka 85 Predpoklad vývoja miery úspory emisií realizáciou výmeny zdrojov ekvivalentom TČ pre hodnotené obdobie 2020.....	90
Tabuľka 86 Predpoklad vývoja miery úspory emisií realizáciou výmeny zdrojov ekvivalentom TČ pre hodnotené obdobie 2030.....	90
Tabuľka 87 Predpoklad vývoja miery úspory emisií realizáciou výmeny zdrojov ekvivalentom TČ pre hodnotené obdobie 2050.....	90
Tabuľka 88 Množstvo dopadajúcej energie na plochu 1m <sup>2</sup> pri sklone panelov $\alpha = 30^\circ$ výpočet podľa PVGIS .....	92
Tabuľka 89 Množstvo dopadajúcej energie na plochu 1m <sup>2</sup> pri sklone panelov $\alpha = 34^\circ$ .....	92
Tabuľka 90 Úspora energie a tCO <sub>2</sub> realizáciou inštalácie solárnych systémov.....	94
Tabuľka 91 Predpoklad vývoja miery úspory emisií realizáciou inštalácie solárnych systémov pre hodnotené obdobie 2020.....	95
Tabuľka 92 Predpoklad vývoja miery úspory emisií realizáciou inštalácie solárnych systémov pre hodnotené obdobie 2030.....	96
Tabuľka 93 Predpoklad vývoja miery úspory emisií realizáciou inštalácie solárnych systémov pre hodnotené obdobie 2050.....	96
Tabuľka 94 Úspora energie a tCO <sub>2</sub> realizáciou výmeny zdrojov ekvivalentom TČ.....	96
Tabuľka 95 Predpoklad vývoja miery úspory emisií realizáciou opatrenia pre hodnotené obdobie 2020, Sektor školstvo .....	97
Tabuľka 96 Predpoklad vývoja miery úspory emisií realizáciou opatrenia pre hodnotené obdobie 2030, Sektor školstvo .....	97
Tabuľka 97 Predpoklad vývoja miery úspory emisií realizáciou opatrenia pre hodnotené obdobie 2050, Sektor školstvo .....	97
Tabuľka 98 Úspora energie a tCO <sub>2</sub> realizáciou výmeny zdrojov ekvivalentom TČ.....	98
Tabuľka 99 Predpoklad vývoja miery úspory emisií realizáciou opatrenia pre hodnotené obdobie 2020, Verejný sektor .....	99
Tabuľka 100 Predpoklad vývoja miery úspory emisií realizáciou opatrenia pre hodnotené obdobie 2030, Verejný sektor .....	99
Tabuľka 101 Predpoklad vývoja miery úspory emisií realizáciou opatrenia pre hodnotené obdobie 2050, Verejný sektor .....	99
Tabuľka 102 základné parametre KVVET technológií.....	103
Tabuľka 103 Analýza aplikácie KVVET pre okrskovú kotolňu BK Centrum 1 .....	103
Tabuľka 104 Analýza aplikácie KVVET pre okrskovú kotolňu BK Centrum 2 .....	104
Tabuľka 105 Analýza aplikácie KVVET pre okrskovú kotolňu BK Komenského .....	104
Tabuľka 106 Analýza aplikácie KVVET pre okrskovú kotolňu BK 17. novembra.....	104
Tabuľka 107 Úspora energie realizáciou výmeny zdrojov ekvivalentom TČ.....	107
Tabuľka 108 Úspora energie realizáciou výmeny zdrojov ekvivalentom TČ v sektore školstvo .....	107
Tabuľka 109 Úspora energie a tCO <sub>2</sub> realizáciou výmeny zdrojov ekvivalentom TČ vo verejnom sektore .....	107
Tabuľka 110 Jednotka ceny obnoviteľnej energie pre t.č. pre realizáciu výmeny zdrojov ekvivalentom TČ.....	108
Tabuľka 111 Inštalácia KVVET - predpokladaná hodnota za vykúpenú el. energiu.....	108
Tabuľka 112 Podpora výroby elektriny z OZE a KVVET od 1.1.2020.....	109
Tabuľka 113 realizácia inštalácie solárnych systémov .....	111



Tabuľka 114 Ciele do roku 2030 - EÚ, národné (SR) a ciele použité/výsledné podľa referenčného scenára WEM a scenára WAM .....	115
Tabuľka 115 Odhadované trajektórie OZE .....	116
Tabuľka 116 Výmery podľa kategórie lesov a obhospodarovania v ha.....	118
Tabuľka 117 Zásoby dreva v m <sup>3</sup> .....	119
Tabuľka 118 Zásoby dreva - Prešovský kraj v m <sup>3</sup> .....	119
Tabuľka 119 Ťažby realizované v m <sup>3</sup> .....	119
Tabuľka 120 Ťažby realizované v m <sup>3</sup> - kraje .....	120
Tabuľka 121 Analýza potenciálnych zdrojov biomasy a ich kapacít v Prešovskom kraji.....	121
Tabuľka 122 Energetická hodnota biomasy a vybraných surovín .....	122
Tabuľka 123 ročná úspora energie ako aj t CO <sub>2</sub> po realizácii opatrení.....	130
Tabuľka 124 Emisie produkované zdrojmi - Kotelňa BK Centrum 1 - palivo zemný plyn a drevná hmota .....	138
Tabuľka 125 Emisie produkované zdrojmi podiel teplo ÚK - Kotelňa BK Centrum 1 - palivo zemný plyn a drevná hmota .....	138
Tabuľka 126 Emisie produkované zdrojmi - Kotelňa BK Centrum 2 - palivo zemný plyn .....	138
Tabuľka 127 Emisie produkované zdrojmi podiel teplo ÚK - Kotelňa BK Centrum 2 - palivo zemný plyn a drevná hmota .....	138
Tabuľka 128 Emisie produkované zdrojmi - Kotelňa BK Centrum 2 - palivo zemný plyn .....	139
Tabuľka 129 Emisie produkované zdrojmi, teplo ÚK a TUV - Kotelňa BK Centrum 2 - palivo zemný plyn a drevná hmota .....	139
Tabuľka 130 Emisie produkované zdrojmi - Kotelňa BK 17. novembra - palivo zemný plyn .....	139
Tabuľka 131 Emisie produkované zdrojmi podiel teplo ÚK - Kotelňa BK 17. novembra - palivo zemný plyn a drevná hmota .....	139
Tabuľka 132 Emisie produkované zdrojmi - Pavla Gojdiča 1 - palivo zemný plyn.....	139
Tabuľka 133 Emisie produkované zdrojmi - Pavla Gojdiča 2 - palivo zemný plyn.....	140
Tabuľka 134 Emisie produkované zdrojmi - Pavla Gojdiča 3 - palivo zemný plyn.....	140
Tabuľka 135 Emisie produkované zdrojmi - Pavla Gojdiča 4 - palivo zemný plyn.....	140
Tabuľka 136 Emisie produkované zdrojmi - Mlynská 2 - palivo zemný plyn.....	140
Tabuľka 137 Emisie produkované zdrojmi - Mlynská 3 - palivo zemný plyn.....	140
Tabuľka 138 Emisie produkované zdrojmi - Prešovská 10 - palivo zemný plyn .....	141
Tabuľka 139 Emisie produkované zdrojmi - Nezábudova 31- palivo zemný plyn.....	141
Tabuľka 140 Emisie produkované zdrojmi - Námestie slobody 22 - palivo zemný plyn .....	141
Tabuľka 141 Emisie produkované zdrojmi - Levočská 1 - palivo zemný plyn.....	141



### Úvod

Vypracovanie NÚS koncepcie mesta Sabinov vychádza z potreby tvorby a správy ekonomickej, sociálnej a ekologickej infraštruktúry. Municipality súčasne dozerá na plánovací proces a napomáha pri realizácii nielen miestnej, ale aj regionálnej stratégie udržateľnosti.

Vypracovanie Koncepcie rozvoja mesta v tepelnej energii sa zaoberá niekoľkými všeobecnými oblasťami, v súlade s dlhodobou koncepciou energetickej politiky SR a v rozsahu legislatívneho usmernenia. Koncept je vypracovaný v súlade so zákonom č. 321/2014 Z. z. o energetickej efektívnosti a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov a vyhláškou Ministerstva hospodárstva Slovenskej republiky č. 179/2015 Z. z. o energetickom audite, ktorou sa ustanovuje postup pri výkone energetického auditu, obsah písomnej správy a súbor údajov na monitorovanie efektívnosti pri používaní energie.

Úlohou spracovania koncepcie je vytvorenie podmienok pre systémový rozvoj sústavy tepelných zariadení na území mesta s cieľom zabezpečiť spoľahlivosť a bezpečnosť dodávky tepla, hospodárnosť pri výrobe, rozvoze a spotrebe tepla na princípe trvalo udržateľného rozvoja, s dôrazom na ochranu životného prostredia a v súlade so zámermi energetickej politiky Slovenskej republiky a legislatívnymi predpismi v oblasti energetiky.

Z hľadiska budovania energetickej politiky samosprávy je potrebné sa orientovať na procesy znižovania energetickej náročnosti s globálnym cieľom znižovania uhlíkovej stopy ovplyvňujúcej kvalitu životného prostredia. Významným prvkom z hľadiska prijímaných stratégií je podpora takých riešení, ktoré nielen zvyšujú energetickú efektívnosť a prispievajú ku kvalite životného prostredia, ale súčasne znižujú náklady súvisiace s významnými zdrojmi energií v meste. Z pohľadu budovania strategických partnerstiev a plnenia cieľov energetickej politiky samosprávy je významným podporným nástrojom súčasne sa rozvíjajúca legislatíva, ktorá v celej škále právnych predpisov napomáha integrácii strategických riešení v oblasti hospodárneho nakladania s energiami vo vzťahu k nízkouhlíkovej stratégii. Zárukou plnenia prijímaných stratégií a povinností vyplývajúcich z legislatívy je monitoring prevádzkových stavov, ktoré sú posudzované voči prijímaným referenčným úrovňami. Len procesne riadená analýza reálneho prostredia v oblasti zvyšovania energetickej efektívnosti dokáže poskytnúť skutočný obraz o stave nakladania s energiami a definuje potenciál pre ďalšie zlepšovanie sa.

### Identifikačné údaje

#### Objednávateľ

Mesto Sabinov

Adresa sídla: Námestie slobody 57

PSČ: 083 01

Mesto: Sabinov

Kraj: Prešovský

IČO: 00327735

DIČ: 2020711726



Kód mesta: 525146

### Postup pri spracovaní koncepcie

Koncepcia rozvoja mesta v tepelnej energetike bola vypracovaná nasledujúcim spôsobom:

- zber a triedenie informácií všeobecného charakteru súvisiacich s mestom
- zber, analýza a spracovanie údajov o hlavnom výrobcovi tepla v meste
- zber, analýza a spracovanie údajov o bytovom, verejnom a podnikateľskom sektore
- určenie potenciálu úspor na strane výroby tepla v jednotlivých sektoroch
- určenie potenciálu úspor na strane spotreby tepla v jednotlivých sektoroch
- stanovenie energetickej bilancie spotreby palív a tepla
- analýza vplyvu výroby tepla na životné prostredie
- analýza dostupnosti palív na území mesta
- hodnotenie využiteľnosti obnoviteľných zdrojov energií
- vývoj spotreby tepla
- návrh rozvoja sústav tepelných zariadení na území mesta
- závery a odporúčania v oblasti rozvoja tepelnej energetiky v meste.

Obsahová náplň koncepcie je stanovená metodickým usmernením nasledovne:

- I. analýza súčasného stavu
  - (a) analýza územia
  - (b) analýza existujúcich sústav tepelných zariadení
  - (c) analýza zariadení na spotrebu tepla
  - (d) analýza dostupnosti palív a energií na území mesta a ich podiel na zabezpečovaní výroby a dodávky tepla
  - (e) analýza súčasného stavu zabezpečovania výroby tepla s dopadom na životné prostredie
  - (f) spracovanie energetickej bilancie, jej analýza a stanovenie potenciálu úspor
  - (g) hodnotenie využiteľnosti obnoviteľných zdrojov energie
  - (h) predpokladaný vývoj spotreby tepla na území mesta
- II. návrh rozvoja sústav tepelných zariadení a budúceho zásobovania teplom územia mesta
  - (a) formulácia alternatív technického riešenia a rozvoja sústav tepelných zariadení
  - (b) vyhodnotenie požiadaviek na realizáciu jednotlivých alternatív technického riešenia rozvoja sústav tepelných zariadení
  - (c) ekonomické vyhodnotenie technického riešenia rozvoja sústav tepelných zariadení
- III. závery a odporúčania pre rozvoj tepelnej energetiky na území mesta.



## 1. Analýza súčasného stavu

### 1.1 Analýza územia

Mesto Sabinov je samostatný samosprávny územný celok Slovenskej republiky. Je právnickou osobou s majetkom, ktorý je možno použiť na verejné účely, na podnikateľskú činnosť a na výkon samosprávy mesta. Základnou úlohou pri výkone samosprávy je starostlivosť o všestranný rozvoj územia a starostlivosť o potreby obyvateľov.

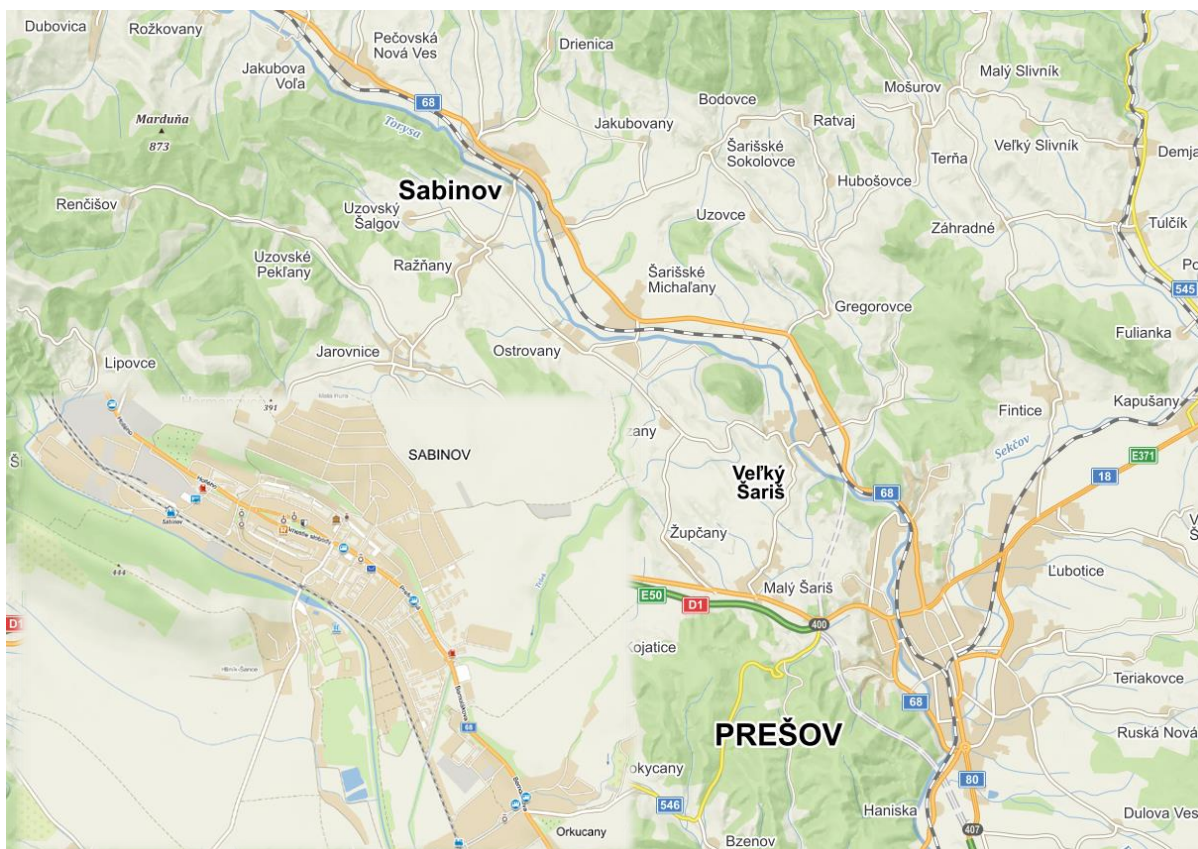
Mesto Sabinov sa nachádza na území Prešovského samosprávneho kraja, pričom susedí s okresmi Bardejov, Prešov, Levoča, Kežmarok a Stará Ľubovňa. Geografická poloha mesta je daná súradnicami 49° 07' 43" severnej geografickej šírky ako najsevernejšieho bodu ležiaceho v doline Čierneho potoka pri Hájnej hôrke a 49° 04' 00" severnej geografickej šírky v najjužnejšom bode. Kataster sídla sa nachádza na rozhraní geomorfologických celkov Spišsko-Šarišského medzihoria a Bachurne. Najväčšia časť sídla leží v geomorfologickom podcelku Spišsko-Šarišského medzihoria v Šarišskom podolí, iba malá juhozápadná časť územia patrí do najvýchodnejšieho výbežku Bachurne. Intravilán mesta sa rozprestiera v širokej doline Torysy, medzi sútokom Torysy s Čiernym potokom a potokom Telek. Najnižšie miesto chotára 295 m n.m. sa nachádza na nive Torysy v južnom výbežku katastra Orkucan. Najvyššie miesto 539 m n.m. leží vo výbežku Bachurne v hone Pod Stavencom v západnej časti katastra Sabinova. Relatívny výškový rozdiel medzi nivou Torysy a Bachurnou je 244 m. Priemerné relatívne výškové rozdiely sa v katastri Sabinova (spolu s Orkucanami) pohybujú od 30 m do 200 m. Od najnižšieho bodu na nive Torysy na juhu chotár plynule stúpa severovýchodným smerom k úpätiu Čergova.

Okrem mestskej časti Orkucany tvoria dnešné mesto Sabinov tieto miestne časti: Sabinov – stred, Pri ihrisku, Nad stráňou, Priemyselný obvod, Gelbeše, Husí Hrb, Malá Hora, Sídliisko, Pod malou hurou. Súčasný Sabinov susedí s viacerými obcami, a to Drienicou, Červenou Vodou a Pečovskou Novou Vsou na severe, Uzovským Šalgovom a Ražňanmi na západe, Šarišskými Michaľanmi na juhu a Jakubovanmi na východe (berúc do úvahy aj katastrálne územie Zálesie, obce susediace svojimi katastrami so sabinovským sú aj Jakovany a Olejníkov).

Mestom prechádza cesta I. triedy. Ide o severojužný východoslovenský cestný koridor, vedúci na území Slovenskej republiky z Mníška nad Popradom, cez Starú Ľubovňu, Lipany, Prešov a Košice do Milhosti, a taktiež elektrifikovaná železničná trať z Plavča do Košíc.

Mesto je napojené na verejný vodovod, rozvodnú sieť plynu i verejnú kanalizáciu.





Obrázok 1 Mesto Sabinov a okolie

(Zdroj: [www.mapy.cz](http://www.mapy.cz))

Sídla okresu Sabinov sú sústredené v Spišsko-šarišskom medzihorí. Väčšina územia leží v mierne teplej klimatickej oblasti. Dolná časť údolia Torisy patrí do teplej oblasti, horská časť s najvyššími vrchmi do chladnej klimatickej oblasti.

Kataster mesta Sabinov sa rozkladá na ploche 2 339,1295 ha.

Pozostáva z katastrálnych území:

Sabinov 1 233,5369 ha

Orkucany 582,7332 ha

Zálesie 522,8594 ha

Súčasná miestna časť Orkucany bola až do konca roka 1985 samostatnou obcou.

### 1.1.1 Demografické podmienky

Demografický vývoj významne ovplyvňuje fungovanie spoločnosti, preto sa štúdiu demografických procesov venuje veľká pozornosť. Kvalifikované rozhodovanie v oblasti ekonomiky, sociálnych vecí, zamestnanosti, školstva, zdravotníctva, bytovej výstavby sa nemôže zaobísť bez kvalifikovaných, vhodne štruktúrovaných, variantných a pohotových demografických informácií.



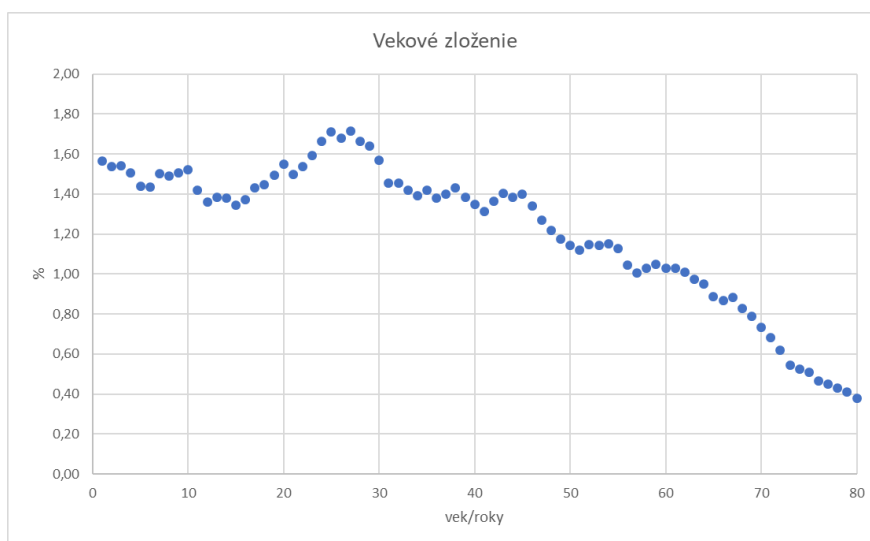


Demografický vývoj je ovplyvnený nepriaznivými populačnými trendmi. Pre SR je miera populačného rastu na 1000 obyvateľov 0,57<sup>1</sup>. Hlavnými črtami vývoja obyvateľstva SR v prvej polovici 21. storočia bude znižovanie prírastku obyvateľstva a starnutie. Intenzita týchto procesov bude bezprostredne závisieť od vývoja plodnosti, úmrtnosti a migrácie, avšak nepriamo ich budú ovplyvňovať aj ďalšie demografické faktory ako aj faktory spoločenské, politické, ekonomické, kultúrne a mnohé ďalšie. Prírastok obyvateľstva bude s najväčšou pravdepodobnosťou ešte nejaké obdobie stagnovať. Len zvýšenie plodnosti na úroveň jednoduchšej reprodukcie a kladné migračné saldo vo výške najmenej 10 tisíc osôb ročne by umožnilo zachovať mierny prírastok obyvateľstva až do konca prognózovaného obdobia. Takýto vývoj je však veľmi málo pravdepodobný. Predpokladá sa, že najneskôr v priebehu 15 až 20 rokov začne obdobie trvalejšieho úbytku obyvateľstva, ktorý sa zastaví najskôr ku koncu storočia.<sup>2</sup>

Tabuľka 1 Základné údaje<sup>4</sup>

Rozloha katastra [ha]	Počet obyvateľov	Hustota obyvateľstva na km <sup>2</sup>	Muži	Ženy
2 339	12 700*	542,97	6 255	6 445
*Súčasný počet obyvateľov mesta je: 12 700 (stav k 31.12.2019) <sup>3</sup>				

(Zdroj: [http://datacube.statistics.sk/#!/view/sk/VBD\\_DEM/om7101rr/v\\_om7101rr\\_00\\_00\\_00\\_sk](http://datacube.statistics.sk/#!/view/sk/VBD_DEM/om7101rr/v_om7101rr_00_00_00_sk))



Obrázok 2 Vekové zloženie pre rok 2018, % zastúpenie počtu obyvateľov pre vek 0 až 80 rokov

(Zdroj: Vlastné spracovanie)

Mesto Sabinov sa intenzívne podieľa na rozširovaní a zveľaďovaní bytového fondu. Od roku 2001 mesto pravidelne realizuje výstavbu nových nájomných bytov s využitím prostriedkov Štátneho fondu rozvoja bývania a Ministerstva dopravy, výstavby a regionálneho rozvoja SR. Celkovo bolo od roku 2001 postavených 10 bytových domov nižšieho štandardu a 7 bytových domov bežného štandardu. Vo výstavbe mesto plánuje pokračovať aj v ďalších rokoch, keďže je o tieto nájomné byty aj naďalej vysoký záujem.



Obstarávanie bytov v rodinných alebo polyfunkčných domoch je taktiež podporované zo Štátneho fondu rozvoja bývania, ktorý poskytuje výhodné podmienky pre stavebníkov; garantuje 1 – 3,5 % úrokovú sadzbu ( podľa konkrétneho účelu ) počas celej doby splatnosti úveru, ktorá je max. 30 rokov. Takéto financovanie výstavby rodinných domov má však v období posledných 3 rokov 2011 – 2014 klesajúcu tendenciu, čo môže byť spôsobené zlou finančnou situáciou na trhu.

Z hľadiska zveľaďovania už existujúceho bytového fondu je taktiež značne využívaná podpora zo Štátneho fondu rozvoja bývania. Ten poskytuje výhodný úver s 1 % úrokovou sadzbou počas celej doby splatnosti, max 20 rokov, na obnovu bytového domu. Tento typ úveru využívajú najmä správcovia bytových domov a spoločenstvá vlastníkov bytov a nebytových priestorov. Od roku 2008 do roku 2014 bolo takto obnovených 8 bytových domov.<sup>5</sup>

**Tabuľka 2 Počet domácností a počet členov v nich žijúcich<sup>5</sup>**

Počet členov v domácnosti	Počet domácností
1	490
2	529
3	608
4	757
5	415
6	191
viac ako 6	245
Spolu	3235

(Zdroj: Štatistický úrad SR)

Z hľadiska občianskeho vybavenia v meste Sabinov pôsobí v súčasnosti 7 základných a materských škôl v zriaďovateľskej pôsobnosti mesta Sabinov a Centrum voľného času.

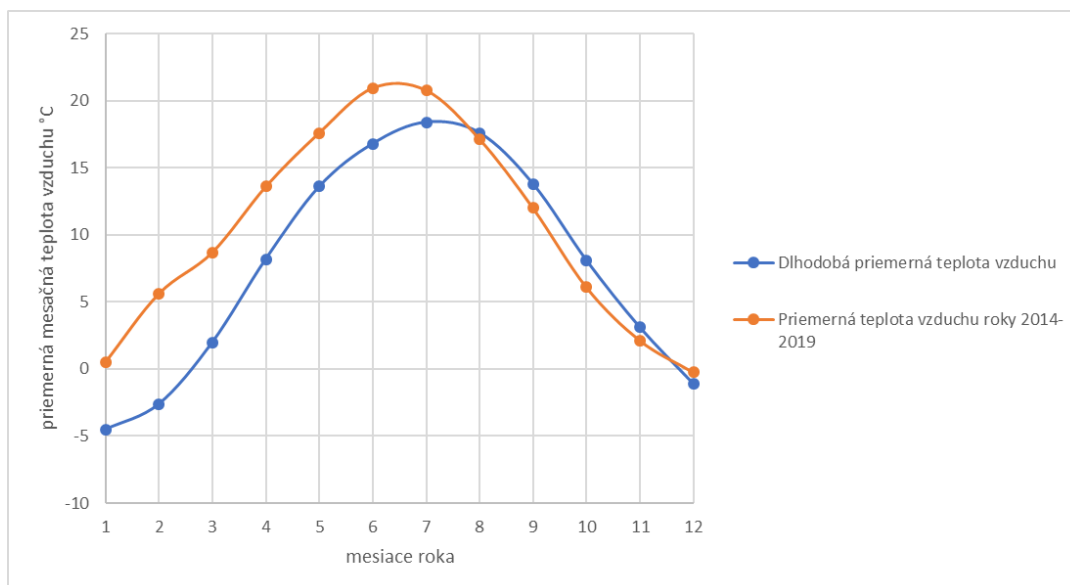
### 1.1.2 Klimatické podmienky

Územie katastra mesta je jeden klimatický región ležiaci v chladnom pásme. Priemerný počet vykurovacích dní je 226 s priemernou teplotou vo vykurovacom období 3,1°C.

**Tabuľka 3 Dlhodobá priemerná teplota vzduchu v °C**

I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.
-4,5	-2,6	2,0	8,2	13,6	16,8	18,4	17,6	13,8	8,1	3,1	-1,1

(Zdroj: SHMÚ)



Obrázok 3 Dlhodobá priemerná mesačná teplota vzduchu a priemerná teplota vzduchu v rokoch 2014-2019

(Zdroj: SHMÚ)

Z dlhodobého hľadiska priemerná mesačná teplota sa pohybuje v rozmedzí teplôt -5 až 19°C. Tieto okrajové hodnoty sa neprekračujú. Najvyššia dosahovaná teplota je v mesiaci júl, s dlhodobou priemernou hodnotou 18,4°C. Najnižšia teplota je v mesiaci január (-4,5°C). Ako vyplýva z obr. 3 za posledných 5 rokov (2014 – 2019) je možné sledovať významný nárast priemerných teplôt v mesiacoch január až júl, mesiace august a december sú v medziach dlhodobého priemeru a mesiace september až november sú v posledných piatich rokoch mierne podpriemerné.

Teplotná oblasť 3

Veterná oblasť 1

Výpočtová vonkajšia teplota -15°C

Počet dennostupňov za sledované obdobie r. 2015 – 2018 pre mesto (teplota  $t_i$  20°C) je uvedený v nasledujúcej tabuľke.

Tabuľka 4 Prehľad dennostupňov v hodnotenom období

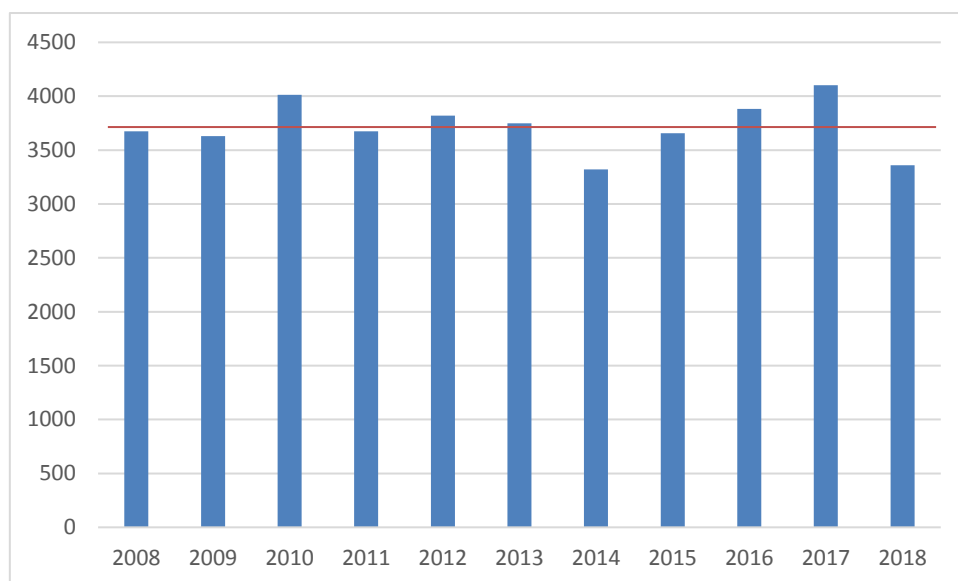
Rok	2015	2016	2017	2018
Dennostupne	3 656,3	3 883,3	4 102,2	3 358,2

(Zdroj: Vlastné spracovanie)

Vývoj dennostupňov za obdobie 2008 – 2018, priemerná hodnota za dekádu predstavuje 3 716,5 dennostupňov.

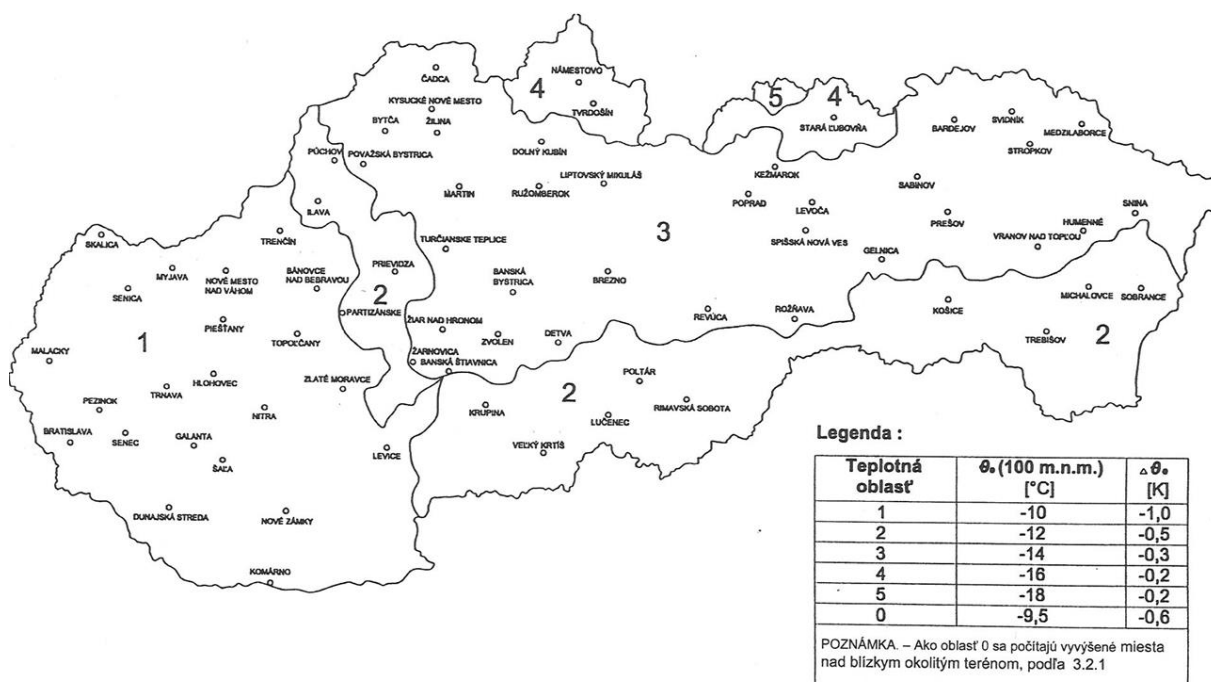


## Koncepcia rozvoja mesta Sabinov v oblasti tepelnej energetiky



Obrázok 4 Vývoj dennostupňov za obdobie 2008 – 2018

(Zdroj: Vlastné spracovanie)



Obrázok 5 Mapa teplotných oblastí SR v zimnom období<sup>6</sup>

(Zdroj: SHMÚ)



Podľa vyhlášky Ministerstva hospodárstva Slovenskej republiky č. 152/2005 Z. z. o určenom čase a o určenej kvalite dodávky tepla pre konečného spotrebiteľa sa vykurovacie obdobie začína 1. septembra a končí sa 31. mája nasledujúceho roka. S dodávkou tepla na vykurovanie sa však začne až vtedy, ak vonkajšia priemerná denná teplota vzduchu vo vykurovacom období klesne počas dvoch za sebou nasledujúcich dní pod hodnotu  $+ 13\text{ }^{\circ}\text{C}$  a podľa predpovede vývoja počasia nemožno očakávať jej zvýšenie v nasledujúcom dni nad túto hodnotu. Vonkajšia priemerná teplota je štvrtina súčtu vonkajších teplôt meraných o 7.00 h., o 14.00 h., a 21.00 h., pričom posledná meraná teplota sa započítava dvakrát. Ak vonkajšia priemerná denná teplota vzduchu vo vykurovacom období vystúpi počas dvoch za sebou nasledujúcich dní nad  $+ 13\text{ }^{\circ}\text{C}$  a podľa predpovede vývoja počasia nemožno očakávať jej pokles v nasledujúcom dni pod túto hodnotu, dodávateľ tepla preruší vykurovanie.

### 1.2 Analýza existujúceho stavu tepelných zariadení

Na území mesta sú súčasné tepelné zariadenia umiestnené v nadväznosti na štruktúru zástavby a koncentráciu spotrebičov tepla. Uvažované rozšírenie výstavby, ktoré rieši Územný plán mesta Sabinov (ďalej aj „ÚPN-O“), je tvorené lokalitami pre IBV, HBV, priemyselné zóny a objekty občianskej vybavenosti. Všetky lokality ležia v blízkosti miestnych plynovodov s predpokladom ich rozšírenia.

V meste Sabinov je nízky stupeň centralizovaného zásobovania teplom. Vysoké percento plynifikácie mesta spôsobilo dominantné postavenie využívania zemného plynu na lokálne vykurovanie rodinných domov. Plyn sa stal náhradou za v minulosti využívané pevné fosílné palivá (koks, uhlie) alebo náhradou za využívanie palivového dreva. V hromadnej bytovej zástavbe prevláda zásobovanie teplom z okrskových alebo domových kotolní. Priemyselné podniky v meste majú vlastné tepelné zdroje, ktoré využívajú pre vlastnú potrebu.

#### 1.2.1 Zariadenia na výrobu a rozvod tepla, z ktorých je zabezpečovaná dodávková tepla pre bytový a verejný sektor

Pre bytový a verejný sektor je v meste dodávateľom tepla spoločnosť SABYT, s.r.o. V súčasnom období je napojených na centrálné zásobovanie teplom a teplou úžitkovou vodou 1840 bytov obývaných 5860 osobami. Najväčšími odberateľmi tepelnej energie v podmienkach podniku je Bytové družstvo Prešov ako vlastník družstevných budov a SABYT, s.r.o. Sabinov ako správca bytových domov na základe uzatvorených zmlúv o výkone správy. V roku 1991 zákonom o majetku obcí prechádza celé tepelné hospodárstvo zo štátneho majetku do majetku obcí. Mesto Sabinov prevzalo od štátu do vlastníctva 6 kotolní. Prevzaté technologické zariadenia boli zastaralé s manuálnym ovládaním, s vysokou poruchovosťou a nízkou hospodárnosťou, nepripravené na prevádzku v trhových podmienkach.

V súčasnosti sa teplo pre bytový a verejný sektor mesta vyrába v:

- okrskových kotolniach, t. j. v zdrojoch tepla pre viac budov s priamou dodávkou tepla tepelným rozvodom do vnútorného zariadenia budovy
- objektových kotolniach, t. j. domových kotolniach, kde sú zdroje tepla pre jednu budovu (zdroje priamo situované v objekte) a priamo dodáva teplo pre vnútorné tepelno-technické zariadenie budovy



- lokálnych zdrojoch tepla (gamatky, bytový kotol s rozvodom a spotrebičmi).

V rokoch 1992 – 1993 sa obytné domy vybavili meračmi tepelnej energie, čím sa podarilo čiastočne zaregulovať rozdelenie tepla medzi jednotlivými domami. Súbežne s touto úlohou pristúpil podnik v mestských domoch k montáži vodomeroch na meranie teplej úžitkovej vody a studenej vody. Splnením tejto úlohy v konečnom dôsledku získali spotrebitelia, nakoľko im bola daná možnosť racionalizácie spotreby tepla, studenej vody a teplej úžitkovej vody, čo sa prejavilo napríklad poklesom priemernej spotreby odobratého množstva studenej a teplej úžitkovej vody na osobu. V roku 1996 sa Bytový podnik transformoval na SABYT, s.r.o.

V rokoch 1999 – 2001 prešli kotolne rekonštrukciou s dôrazom na automatizáciu výrobného procesu. V súčasnosti sú kotolne riadené z centrálného dispečingu.

Rozhodujúci výrobca a dodávateľ tepla pre bytový sektor spravuje celkom 4 okrskové kotolne a 10 domových kotolní s celkovým inštalovaným výkonom 21,983 MW vrátane ich príslušných distribučných sietí, z toho 20,239 MW predstavuje inštalovaný výkon okrskových kotolní. Celkový počet inštalovaných kotlov v kotolniach dodávateľa tepla je 35, z toho 14 v okrskových kotolniach.

Zoznam zdrojov tepla podľa miestnych častí:

- BK Centrum 1
- BK Centrum 2
- BK Komenského
- BK 17. Novembra
- Pavla Gojdiča 1
- Pavla Gojdiča 2
- Pavla Gojdiča 3
- Pavla Gojdiča 4
- Mlynská 2
- Mlynská 3
- Prešovská 10
- Nezabudova 31
- Námestie slobody 22
- Levočská 1

Situačné schémy zásobovania teplom v jednotlivých tepelných okruhoch sú uvedené v prílohe č. 1.

Zoznam zdrojov OZE - Biomasa

- Kotolňa na biomasu Centrum I

V areáli kotolne „Centrum I“ na ulici Pod Švabľovkou sa v roku 2008 zrealizovala inštalácia 1,2 MW kotolne na biomasu. Cieľom vybudovania kotolne na biomasu bola stabilizácia ceny tepla pre koncových odberateľov, zníženie emisií a zvýšenie bezpečnosti výroby tepla. Kotolňa „Centrum I“ využíva ako palivo drevnú štiepku, avšak v zálohe má aj dva rezervné kotle na plyn. Projekt bol schválený v rámci OP Základná infraštruktúra a realizovaný z prostriedkov Európskeho fondu regionálneho rozvoja (ERDF), štátneho rozpočtu SR a vlastných zdrojov mesta.

Rozvody tepla v tepelných okruhoch plynových kotolní sú uložené pod zemou v nepriehľadných kanáloch. Tepelná izolácia rozvodov tepla je vykonaná čadičovou, resp. sklenenou vlnou, formou



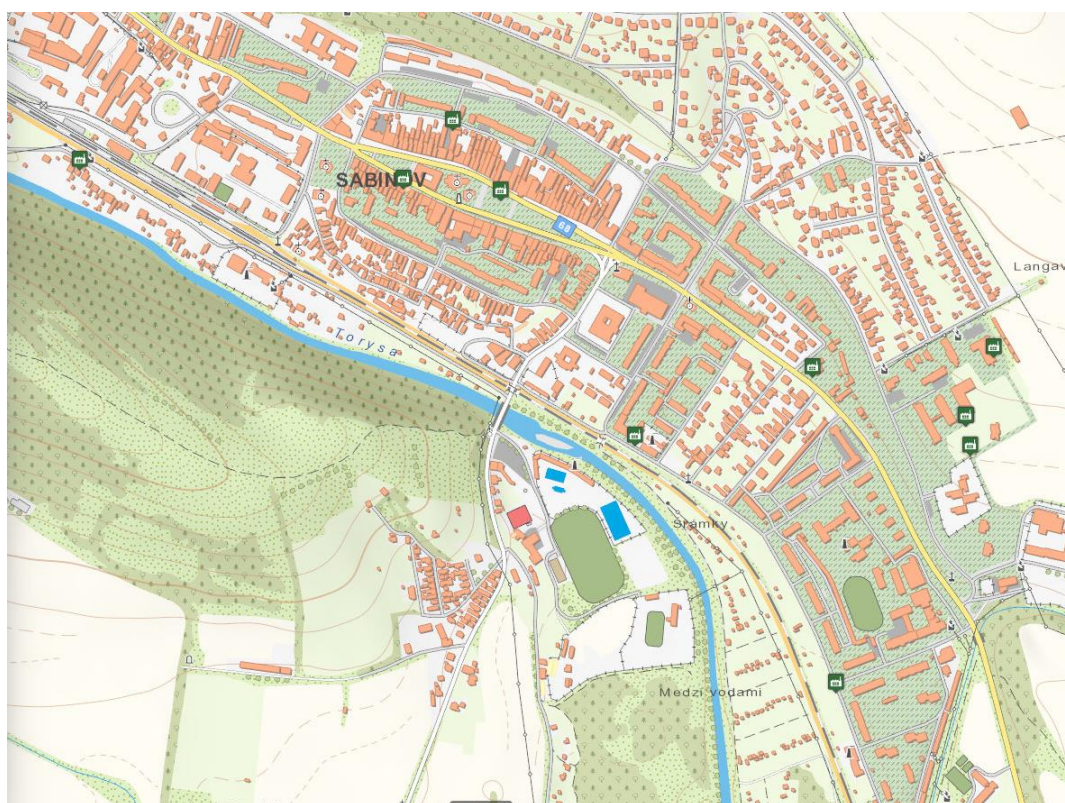


rohoží s Al fóliou. V roku 2018 bol realizovaný primárny teplovodný rozvod tepla zabezpečujúci prepojenie okrskových zdrojov BK Centrum 1 a Centrum 2. Jedná sa o predizolované rozvody tepla s podzemným spôsobom uloženia v celkovej dĺžke vetvy 1 580 m.

Prevádzka jednotlivých zdrojov tepla je riadená riadiacim systémom firmy Siemens, ktoré pracujú samostatne podľa zvoleného programu a sú prepojené s centrálnym dispečingom, ktorý sleduje základné parametre a prevádzkové stavy zdrojov tepla.

Zdroje tepla spoločnosti dodávali v roku 2018 teplo na vykurovanie a prípravu teplej úžitkovej vody pre 60 bytových domov s celkovým počtom 1 840 bytov, v ktorých v roku 2018 bývalo 5 860 osôb. Dodávka tepla na ÚK predstavovala množstvo 7 926,19 MWh a TÚV v množstve 44 884 m<sup>3</sup> s tepelným obsahom 4 836,06 MWh. Z uvedených bytových domov dodáva spoločnosť SABYT, s.r.o. ÚK a TÚV do 40 bytových domov v správe SABYT, s.r.o. a 20 bytových domov v správe BD Prešov. Bytové domy v správe BD Prešov v roku 2018 spotrebovali 3 214,19 MWh tepla na vykurovanie, 19 689 m<sup>3</sup> vody s tepelným obsahom 2 202,06 MWh. Bytové domy v správe SABYT, s.r.o. v roku 2018 spotrebovali 4 712 MWh tepla na vykurovanie a 25 195 m<sup>3</sup> vody s tepelným obsahom 2 634 MWh.

Spoločnosť zabezpečovala v roku 2018 dodávku tepla na ÚK a dodávku TÚV aj pre nebytové priestory, a to ÚK v množstve 1 966,22 MWh a TÚV v množstve 980 m<sup>3</sup> s tepelným obsahom 107,45 MWh.



Obrázok 6 Umiestnenie jednotlivých zdrojov v meste Sabinov



Tabuľka 5 Základná charakteristika výrobcu tepla

Dodávateľ tepla	SABYT, s.r.o.
Inštalovaný výkon kotlov [kW]	21 983
Počet okrskových kotolní	4
Počet domových kotolní	10
Počet kotlov plyn/biomasa	13 (z toho 1 záloha)/1
Palivo	zemný plyn/biomasa
Spotreba paliva – zemný plyn [m <sup>3</sup> ]	1 301 659
Spotreba paliva – biomasa [ton]	1 647,7
Počet objektov dodávaným teplo	68*
Počet bytových objektov	60
Počet bytov	1 840
Dodané teplo na vykurovanie – byty [MWh]	7 926,19
Teplo na prípravu TÚV - byty [MWh]	4 836,06
Počet nebytových objektov	8*
Dodané teplo na vykurovanie – nebytové objekty [MWh]	1 966,22
Teplo na prípravu TÚV – nebytové objekty [MWh]	107,45
Celkové dodané teplo [MWh]	14 835,92
Celkové dodané teplo na vykurovanie [MWh]	9 892,41
Celkové dodané teplo na prípravu TÚV [kWh]	4 943,51

\*nie sú zahrnuté malé prevádzky súkromného sektora, v analýze uvedené ako iní odberatelia

(Zdroj SABYT, s.r.o. Sabinov - údaje za rok 2019)

## 1.2.1.1 Zdroje tepla - základná technológia v okrskových kotolniach

Technické údaje o základnej technológii a štruktúre v plynových kotolniach ako aj kotolní na biomasu v členení na kotly, termokondenzátory a rozvody sú uvedené v nasledujúcich tabuľkách a grafoch.

### Charakteristika okrskovej kotolne BK Centrum 1

Kotolňa „Centrum I“ využíva ako palivovú základňu plyn a drevnú štiepku.

Tabuľka 6 Základné údaje o kotolni

Umiestnenie kotolne	Sabinov, ul. Pod Šabľovkou
Druh kotolne	teplovodná
Druh Paliva	zemný plyn
Celkový výkon kotolne	6 195 kW
Počet kotlov	3 (1 x záložný)
Účel využitia vyrobeného tepla	ÚKV + TÚV
Spôsob prípravy TÚV	rýchloohrev
Regulačný systém	Siemens Desigo
Obsluha kotolne	Dispečerská 1x denne

(Zdroj: SABYT, s.r.o.)

Ide o nízkotlakovú teplovodnú kotolňu na spaľovanie zemného plynu. Zdrojom tepla sú 3 kotly v skladbe 1x Viessmann Vitocrossal 300 s menovitým tepelným výkonom 895 kW a 2x ČKD Dukla PGV 250 s menovitým tepelným výkonom 2 650 kW.





Tabuľka 7 Základné údaje o kotloch danej okrskovej kotolne

	K1	K2	K3
Výrobca kotla	Viessmann, Nemecko	ČKD Dukla	ČKD Dukla
Druh kotla	Kondenzačný	Teplovodný konvenčný	Teplovodný konvenčný
Typ kotla	Vitocrossal 300	PVG 250	PVG 250
Výrobné číslo	717174700073	7678	6971
Typ paliva	zemný plyn	zemný plyn	zemný plyn
Aktívny	*	*	
Záložný			*
Rok výroby	2008	1985	1985
Výkon [kW]	895	2650	2650
Garantovaná účinnosť [%]	95,00	88,00	88,00
Termokondenzátor	nie	nie	nie

(Zdroj: Atestačný protokol kotolne; SABYT, s.r.o.)

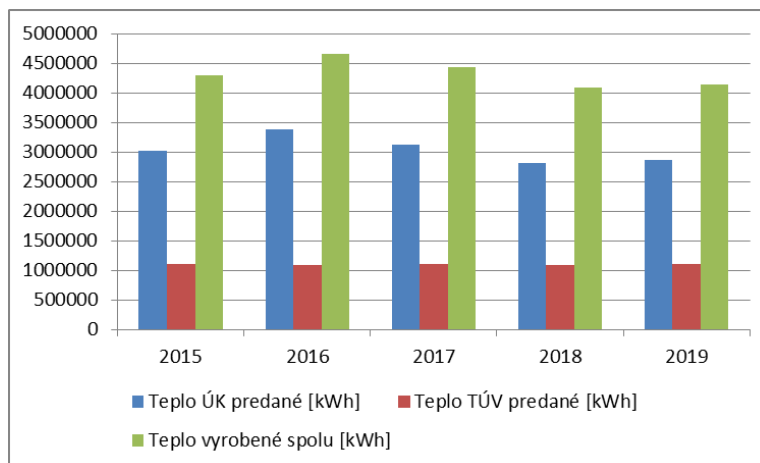
Kotolňa má celoročné využitie. Počas vykurovacej sezóny je z kotolne zabezpečená dodávka TÚV a tepla na ÚVK pre bytový sektor a ďalšie organizácie. Medzi hlavných odberateľov patrí ZŠ 17. novembra, daňový úrad a ŽSR.

Zariadenia na výrobu tepla sú v pravidelných intervaloch kontrolované na požadovanú účinnosť a kvalitu výroby tepla. Z hľadiska energetickej účinnosti používané zariadenia na výrobu tepla sú prevádzkované s vyššou účinnosťou ako požaduje vyhláška Úradu pre reguláciu sieťových odvetví č. 328/2005 Z. z., ktorou sa určuje spôsob overovania hospodárnosti prevádzky sústavy tepelných zariadení, ukazovatele energetickej účinnosti zariadení na výrobu tepla a distribúciu tepla, normatívne ukazovatele spotreby tepla, rozsah ekonomicky oprávnených nákladov na overenie hospodárnosti prevádzky sústavy tepelných zariadení a spôsob úhrady týchto nákladov. Straty v rozvodoch predstavujú 5,937 %, neprevyšujú maximálne dovolené straty v rozvodoch. Normatívna účinnosť rozvodu bola určená na 0,940.

Tabuľka 8 Spotreba paliva a vyrobené teplo za minulé obdobie

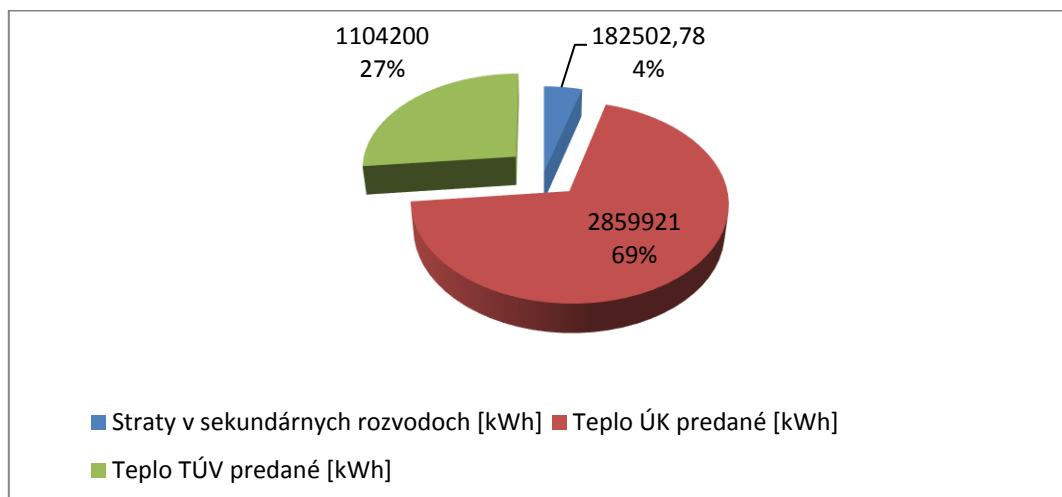
	2015	2016	2017	2018	2019
Spotreba paliva [m <sup>3</sup> ]	19 867	35 395	32 166	50 631	140 733
Teplo ÚK predané [kWh]	3 012 391,42	3 374 191	3 125 229	2 820 876	2 859 921
Teplo ÚK vyrobené [kWh]	3 192 179	3 571 280	3 324 710,85	2 998 216,09	3 042 423,78
Teplo TÚV predané [kWh]	1 106 750	1 083 988	1 113 200	1 086 500	1 104 200
Teplo predané spolu [kWh]	4 119 141,42	4 458 179	4 238 429	3 907 376	3 964 121
Teplo vyrobené spolu [kWh]	4 298 929	4 655 268	4 437 910,85	4 084 716,09	4 146 623,78
Regulačný príkon ÚK [kW]	645,078	643,1681	601,602	647,0967	583,88
Regulačný príkon TÚV [kW]	218,7623	218,7623	219,5254	205,7524	204,1394
Regulačný príkon spolu [kW]	863,8403	861,9304	821,1274	852,8491	788,0194
Účinnosť v rozvodoch skutočná [%]	94,36787285	94,48127842	94,00002409	94,08514648	94,00140174
Účinnosť v rozvodoch normatívna [%]	94	94	94	94	94

(Zdroj: Vlastné spracovanie)



(Zdroj: Vlastné spracovanie)

Obrázok 7 Pomer vyrobeného tepla a predaného tepla ÚK a TÚV za sledované obdobie 2015-2019



Obrázok 8 Rozdelenie expedovaného tepla z kotolne v roku 2018



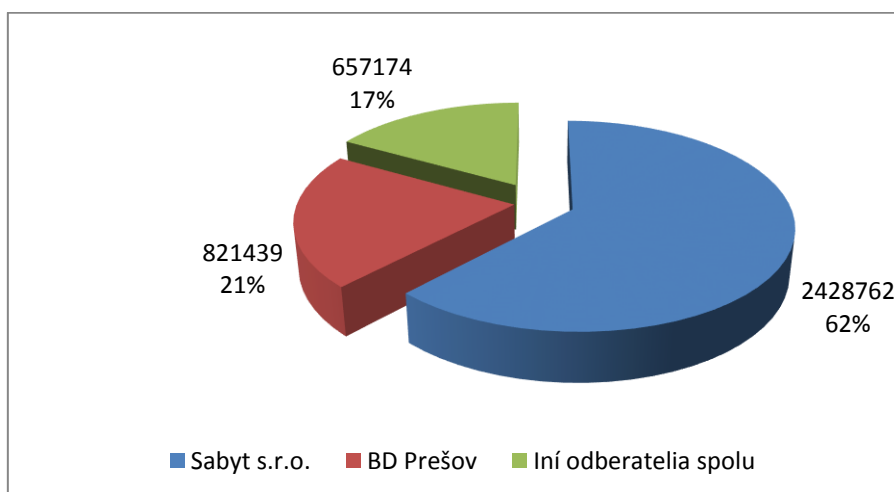
## Koncepcia rozvoja mesta Sabinov v oblasti tepelnej energetiky

Zoznam jednotlivých odberateľov tepla z okrskovej kotolne BK Centrum 1 je uvedený v tab. 9.

Tabuľka 9 Zoznam odberateľov a predané množstvo tepla a TÚV v roku 2018

P. č.	Odberateľ	Bytové domy			Nebytové priestory			Iná spotreba [kWh]	Spolu		
		ÚK [kWh]	TÚV [kWh]	TÚV [m³]	ÚK [kWh]	TÚV [kWh]	TÚV [m³]		ÚK [kWh]	TÚV [kWh]	TÚV [m³]
1	BD Prešov	555 150	266 289	2 460	0	0	0	0	555 150	266 289	2 460
2	SABYT, s.r.o.	1 673 310	755 452	6 980	0	0	0	0	1 673 310	755 452	6 980
3	ZŠ 17. Novembra	0	0	0	424 130	63 892	590	0	424 130	63 892	590
4	Daňový úrad	0	0	0	45 570	0	0	0	45 570	0	0
5	ŽSR	0	0	0	119 860	0	0	0	119 860	0	0
6	Iní odberatelia	0	0	0	2 856	866	8	0	2 856	866	8
7	Teplo na vstupe do PRT Centrum I. – Centrum II.	0	0	0	0	0	0	481 192	0	0	0
<b>Spolu</b>		<b>2 228 460</b>	<b>1 021 741</b>	<b>9 440</b>	<b>592 416</b>	<b>64 758</b>	<b>598</b>	<b>481 192</b>	<b>2 820 876</b>	<b>1 086 499</b>	<b>10 038</b>

(Zdroj: Vlastné spracovanie)



Obrázok 9 Rozdelenie odobratého tepla z kotolne jednotlivými odberateľmi v roku 2018

(Zdroj: Vlastné spracovanie)

Najväčším odberateľom tepla z okrskovej kotolne je spoločnosť SABYT, s.r.o. Sabinov. Odoberá 62 % z celkového vyrobeného tepla. Ďalším odberateľom s podielom cca 21 % je Bytové družstvo Prešov. Približne 83,18 % tepla je dodávaného pre bytové jednotky.



## Kotolňa na biomasu Centrum I

V areáli kotolne „Centrum I“ na ulici Pod Švabľovkou sa v roku 2008 zrealizovala inštalácia 1,2 MW kotolne na biomasu. Cieľom vybudovania kotolne na biomasu bola stabilizácia ceny tepla pre koncových odberateľov, zníženie emisií a zvýšenie bezpečnosti výroby tepla.

Tabuľka 10 Základné údaje o kotolni

Umiestnenie kotolne	Sabinov, ul. Mieru 8
Druh kotolne	teplovodná
Druh Paliva	biomasa
Celkový výkon kotolne	1 200 kW
Počet kotlov	1
Účel využitia vyrobeného tepla	Teplo dodávané do plynovej kotolne Centrum I
Spôsob prípravy TUV	rýchloohrev
Regulačný systém	Siemens Desigo
Obsluha kotolne	Dispečerská 1x denne

(Zdroj: SABYT, s.r.o.)

Vyrobené teplo z kotolne na biomasu je dodávané do plynovej kotolne Centrum 1., ktorá je situovaná v spoločnom objekte.

Tabuľka 11 Spotreba palív

	2015	2016	2017	2018	2019
Spotreba paliva [t]	2 723,64	2 151,08	1 996,81	1 647,70	3 508,00

(Zdroj: SABYT, s.r.o.)

Tabuľka 12 Základné údaje o kotloch danej okrskovej kotolne

	K1
Výrobca kotla	TTS eko, s.r.o.
Druh kotla	Teplovodný konvenčný
Typ kotla	VESKO-B 1,2MW
Výrobné číslo	TTS-1308
Typ paliva	biomasa
Rok výroby	2008
Výkon [kW]	1 200
Garantovaná účinnosť [%]	83
Termokondenzátor	nie

(Zdroj: SABYT, s.r.o.)



## Charakteristika okrskovej kotolne BK Centrum 2

Tabuľka 13 Základné údaje o kotolni

Umiestnenie kotolne	Sabinov, ul. Mieru 8
Druh kotolne	teplovodná
Druh Paliva	zemný plyn
Celkový výkon kotolne	6 279 kW
Počet kotlov	3
Účel využitia vyrobeného tepla	ÚKV + TÚV
Spôsob prípravy TÚV	rýchloohrev
Regulačný systém	Siemens Desigo
Obsluha kotolne	Dispečerská 1x denne

(Zdroj: SABYT, s.r.o.)

Jedná sa o teplovodnú kotolňu so spaľovaním zemného plynu. Zdrojom tepla sú 3 kotly v skladbe 2 x ČKD Dukla PGV 250 s menovitým tepelným výkonom 2 650 kW a 1 x Viessmann Vitocrossal 300 s menovitým tepelným výkonom 979 kW.

Tabuľka 14 Základné údaje o kotloch danej okrskovej kotolne

	K1	K3	K4
Výrobca kotla	ČKD Dukla	ČKD Dukla	Viessmann, Nemecko
Druh kotla	Teplovodný konvenčný	Teplovodný konvenčný	Kondenzačný
Typ kotla	PVG 250	PVG 250	Vitocrossal 300
Výrobné číslo	8237	12717	7177174700172104
Typ paliva	zemný plyn	zemný plyn	zemný plyn
Rok výroby	1987	1990	2009
Výkon [kW]	2 650	2 650	979
Garantovaná účinnosť [%]	88,00	88,00	95,00
Termokondenzátor	nie	nie	nie

(Zdroj: SABYT, s.r.o.)

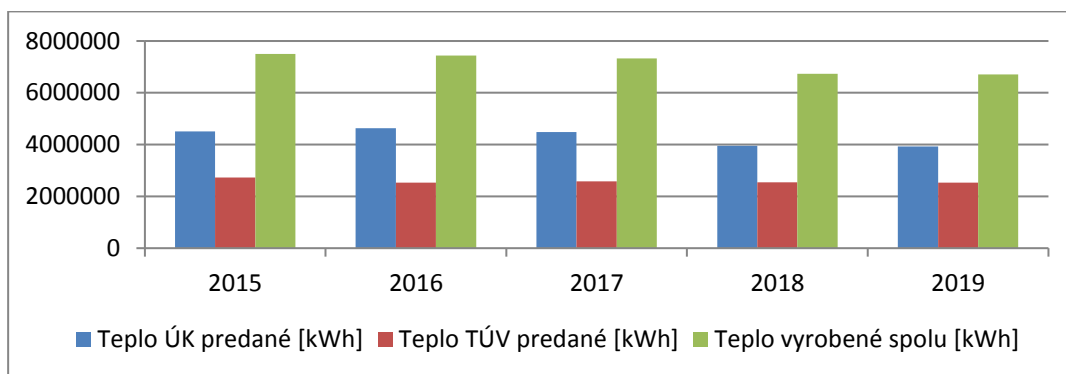
Kotolňa má celoročné využitie. Počas vykurovacej sezóny je z kotolne zabezpečená dodávka TÚV a tepla na ÚVK pre bytový sektor a ďalšie organizácie.



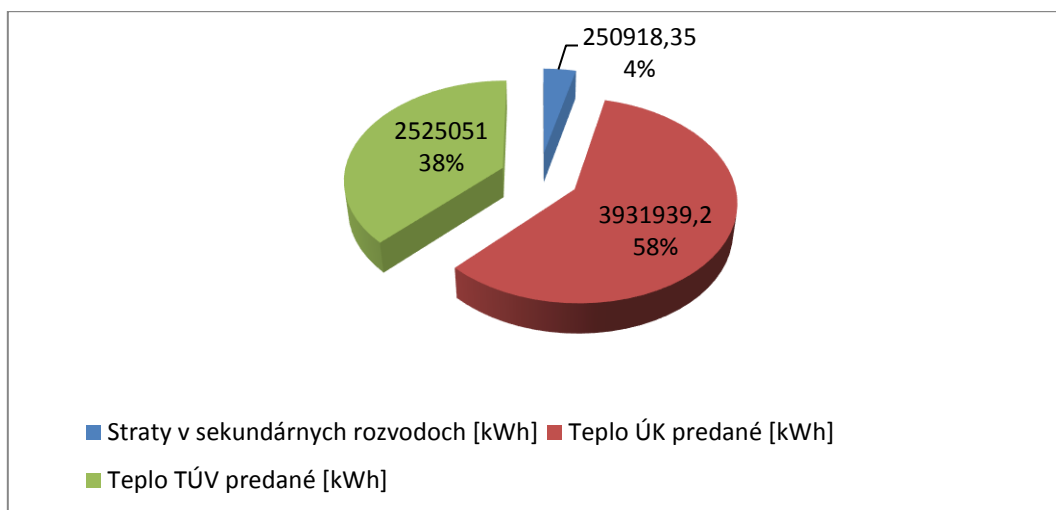
Tabuľka 15 Spotreba paliva a vyrobené teplo za minulé obdobie

	2015	2016	2017	2018	2019
Spotreba paliva [m <sup>3</sup> ]	844 648	861 868	807 429	698 372	381 272
Teplo ÚK predané [kWh]	4 514 436,65	4 632 491,48	4 48 0843,7	3 958 086,47	3 931 939,2
Teplo ÚK vyrobené [kWh]	4 763 675	4 908 164,44	4 747 381	4 194 000,22	4 182 857,55
Teplo TÚV predané [kWh]	2 731 160	2 525 180	2 575 530	2 543 339	2 525 051
Teplo predané spolu [kWh]	7 245 596,65	7 157 671,48	7 056 373,7	6 501 425,47	6 456 990,2
Teplo vyrobené spolu [kWh]	7 494 835	7 433 344,44	7 322 911	6 737 339,22	6 707 908,55
Regulačný príkon ÚK [kW]	923,6697	923,6698	902,0584	900,7814	737,5033
Regulačný príkon TÚV [kW]	507,3886	507,398	541,367	479,0716	471,7126
Regulačný príkon spolu [kW]	1 431,0583	1 431,0678	1 443,4254	1 379,853	1 209,2159
Účinnosť v rozvodoch skutočná [%]	94,76793967	94,38337971	94,3855928	94,37497049	94,00126954
Účinnosť v rozvodoch normatívna [%]	94	94	94	94	94

(Zdroj: Vlastné spracovanie)



Obrázok 10 Pomer vyrobeného tepla a predaného tepla ÚK a TÚV za sledované obdobie 2015-2019



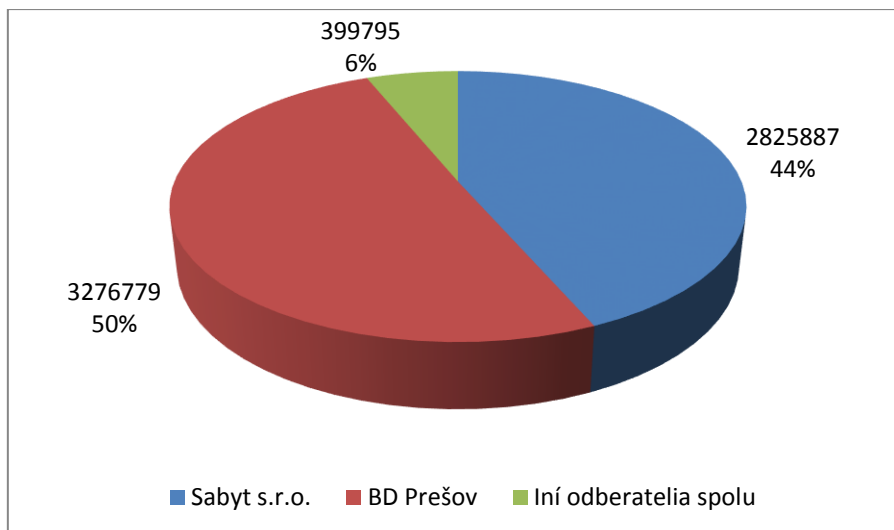
Obrázok 11 Rozdelenie expedovaného tepla z kotelne v roku 2018



Tabuľka 16 Zoznam odberateľov a predané množstvo tepla a TÚV v roku 2018

P. č.	Odberateľ	Bytové domy			Nebytové priestory			Iná spotreba	Spolu		
		ÚK [kWh]	TÚV [kWh]	TÚV [m³]	ÚK [kWh]	TÚV [kWh]	TÚV [m³]	[kWh]	ÚK [kWh]	TÚV [kWh]	TÚV [m³]
1	BD Prešov	1 903 862	1 372 917	12 587	0	0	0	0	1 903 862	1 372 917	12 587
2	SABYT, s.r.o.	1 677 681	1 148 206	10 527	0	0	0	0	1 677 681	1 148 206	10 527
3	Iní odberatelia	0	0	0	277 810	0	0	0	277 810	0	0
4		0	0	0	7 323	2 873	26	0	7 323	2 873	26
5		0	0	0	1 830	776	7	0	1 830	776	7
6		0	0	0	275	120	1	0	275	120	1
7		0	0	0	7 210	39	1	0	7 210	39	1
8		0	0	0	11 201	454	4	0	11 201	454	4
9		0	0	0	4 525	0	0	0	4 525	0	0
10		0	0	0	2 411	0	0	0	2 411	0	0
11		0	0	0	2 321	557	5	0	2 321	557	5
12		0	0	0	37 145	1 205	11	0	37 145	1 205	11
13		0	0	0	5 410	55	1	0	5 410	55	1
14		0	0	0	3 361	118	1	0	3 361	118	1
15		0	0	0	4 766	1 020	9	0	4 766	1 020	9
16		0	0	0	2 821	0	0	0	2 821	0	0
17		0	0	0	2 392	0	0	0	2 392	0	0
18		0	0	0	6 970	0	0	0	6 970	0	0
19		0	0	0	4 776	0	0	0	4 776	0	0
20		0	0	0	1 668	0	0	0	1 668	0	0
21		0	0	0	8 363	0	0	0	8 363	0	0
Spolu		3 581 543	2 521 123	23 114	392 578	7 217	66	0	3 974 121	2 528 340	23 180

(Zdroj: SABYT, s.r.o.)



Obrázok 12 Rozdelenie odobratého tepla z kotolne jednotlivými odberateľmi v roku 2018

(Zdroj: Vlastné spracovanie)

Najväčším odberateľom tepla z okrskej kotolne je Spoločnosť Bytové družstvo Prešov. Odoberá 50 % z celkového vyrobeného tepla. Ďalším odberateľom s podielom cca 44 % je SABYT, s.r.o. Sabinov. Pre bytové jednotky je približne dodávané teplo v objeme 93,85 % celkového vyrobeného tepla.



## Charakteristika okrskovej kotolne BK Komenského

Tabuľka 17 Základné údaje o kotolni

Umiestnenie kotolne	Sabinov, ul. Komenského
Druh kotolne	teplovodná
Druh Paliva	zemný plyn
Celkový výkon kotolne	4 745 kW
Počet kotlov	3
Účel využitia vyrobeného tepla	ÚKV + TÚV
Spôsob prípravy TÚV	rýchloohrev
Regulačný systém	Siemens Desigo
Obsluha kotolne	Dispečerská 1x denne

(Zdroj: SABYT, s.r.o.)

Tabuľka 18 Základné údaje o kotloch danej okrskovej kotolne

	K1	K2	K3
Výrobca kotla	Viessmann, Nemecko	ČKD Dukla	Caldaie
Druh kotla	kondenzačný	Teplovodný konvenčný	Nízkoteplotný
Typ kotla	Vitocrossal 300	PGV 250	Greenox. E 120
Výrobné číslo	700168	12719	83091204
Typ paliva	Zemný plyn	Zemný plyn	Zemný plyn
Rok výroby	2008	1990	2011
Výkon [kW]	895	2 650	1 200
Garantovaná účinnosť [%]	97	88	92,02

(Zdroj: SABYT, s.r.o.)

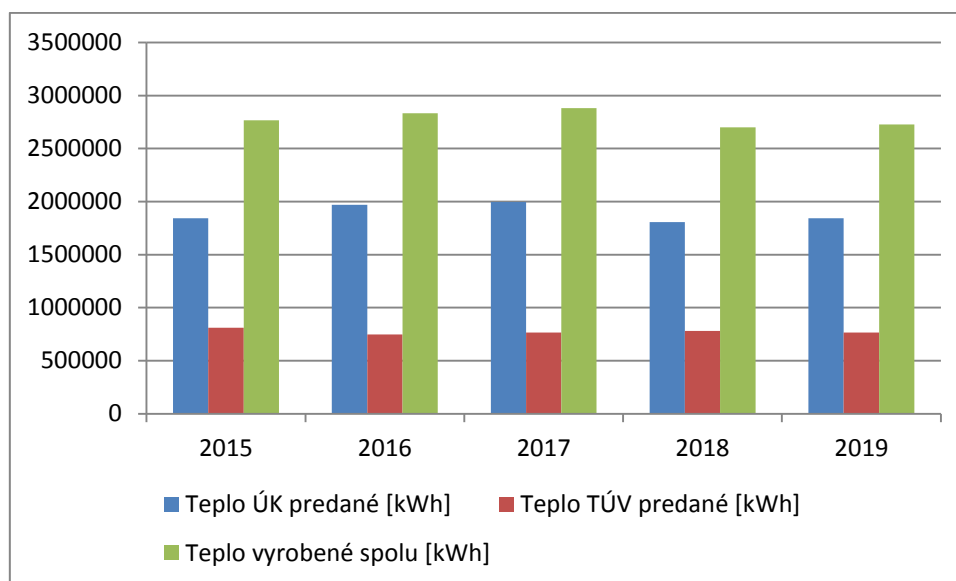
Kotolňa má celoročné využitie. Počas vykurovacej sezóny je z kotolne zabezpečená dodávka TÚV a tepla na ÚVK pre bytový sektor a ďalšie organizácie.

Tabuľka 19 Spotreba paliva a vyrobené teplo za minulé obdobie

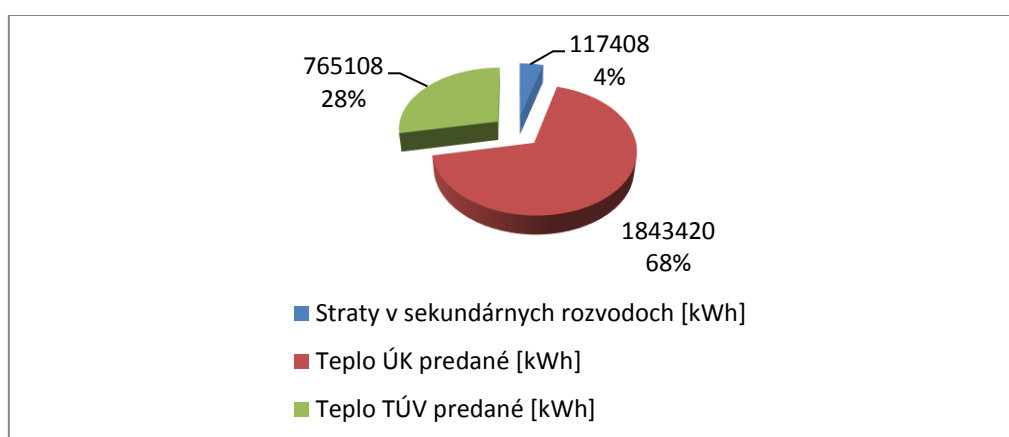
	2015	2016	2017	2018	2019
Spotreba paliva [m <sup>3</sup> ]	300 940	313 798	316 867	298 831	300 586
Teplo ÚK predané [kWh]	1 844 251,17	1 969 915,08	1 998 178	1 805 690	1 843 420
Teplo ÚK vyrobené [kWh]	1 954 600	2 087 600	2 116 300	1 920 200	1 960 828
Teplo TÚV predané [kWh]	811 076	746 379	764 599	780 081	765 108
Teplo predané spolu [kWh]	2 655 327,17	2 716 294,08	2 762 777	2 585 771	2 608 528
Teplo vyrobené spolu [kWh]	2 765 676	2 833 979	2 880 899	2 700 281	2 725 936
Regulačný príkon ÚK [kW]	414,3861	414,3861	374,1296	389,8355	375,0496
Regulačný príkon TÚV [kW]	143,5813	143,5813	152,0502	142,0725	140,2119
Regulačný príkon spolu [kW]	557,9674	557,9674	526,1798	531,908	515,2615
Účinnosť v rozvodoch skutočná [%]	94,35440346	94,36266909	94,41846619	94,03655869	94,01232541
Účinnosť v rozvodoch normatívna [%]	94	94	94	94	94

(Zdroj: Vlastné spracovanie)





Obrázok 13 Pomer vyrobeného tepla a predaného tepla ÚK a TUV za sledované obdobie 2015-2019

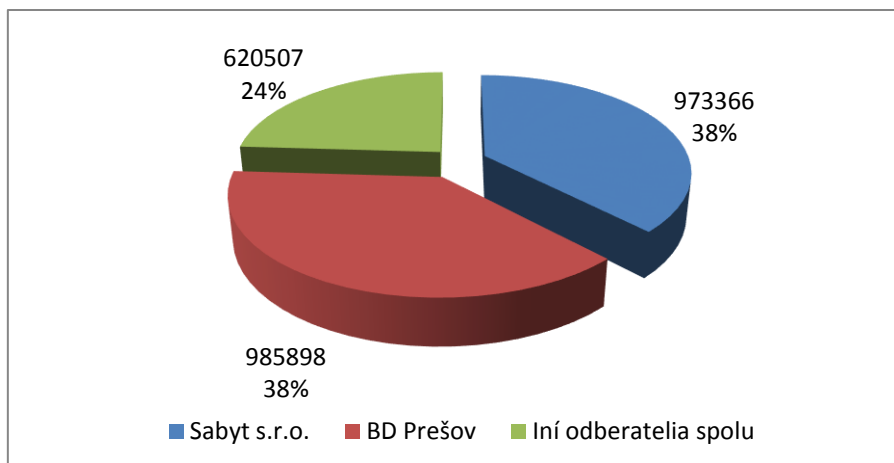


Obrázok 14 Rozdelenie expedovaného tepla z kotolne v roku 2018

Tabuľka 20 Zoznam odberateľov a predané množstvo tepla a TUV v roku 2018

P. č.	Odberateľ	Bytové domy			Nebytové priestory			Iná spotreba [kWh]	Spolu		
		ÚK [kWh]	TUV [kWh]	TUV [m³]	ÚK [kWh]	TUV [kWh]	TUV [m³]		ÚK [kWh]	TUV [kWh]	TUV [m³]
1	BD Prešov	552 740	433 158	3 852	0	0	0	0	552 740	433 158	3 852
2	SABYT, s.r.o.	667 920	305 446	2 716	0	0	0	0	667 920	305 446	2 716
3	Gymnázium Sabinov	0	0	0	197 200	3 326	30	0	197 200	3 326	30
4	ZŠ Komenského	0	0	0	338 690	28 825	256	0	338 690	28 825	256
5	ZUŠ Komenského	0	0	0	491 40	3 326	30	0	49 140	3 326	30
Spolu		1 220 660	738 604	6 568	585 030	35 477	316	0	1 805 690	774 081	6 884

(Zdroj: SABYT, s.r.o.)



Obrázok 15 Rozdelenie odobratého tepla z kotolne jednotlivými odberateľmi v roku 2018

Z hľadiska členenia odberateľov tepla z BK Komenského predstavujú 76 % bytové domy. Odber z okrskovej kotolne je rovnomerne rozdelený z medzi spoločnosť Sabyt, s.r.o. Sabinov, ktorá odoberá 38 % z celkového vyrobeného tepla. Ďalším odberateľom s podielom cca 38 % je Bytové družstvo Prešov. Iní odberatelia (školské zariadenia) predstavujú 24 %.

## Charakteristika okrskovej kotolne BK 17. novembra

Tabuľka 21 Základné údaje o kotolni

Umiestnenie kotolne	Sabinov, ul. 17. novembra
Druh kotolne	teplovodná
Druh Paliva	zemný plyn
Celkový výkon kotolne	1820 kW
Počet kotlov	4
Účel využitia vyrobeného tepla	ÚKV + TÚV
Spôsob prípravy TÚV	rýchloohrev
Regulačný systém	Siemens Desigo
Obsluha kotolne	Dispečerská 1x denne

(Zdroj: Sabyt, s.r.o.)

Tabuľka 22 Základné údaje o kotloch danej okrskovej kotolne

	K1A	K2A	K2	K3
Výrobca kotla	Hoval	Hoval	ČKD Dukla	ČKD Dukla
Druh kotla	kondenzačný	kondenzačný	Teplovodný konvenčný	Teplovodný konvenčný
Typ kotla	Ultragas 500D	Ultragas 500D	KDVE 65	KDVE 65
Výrobné číslo	601815200575	601815200558	68	117
Typ paliva	Zemný plyn	Zemný plyn	Zemný plyn	Zemný plyn
Rok výroby	2011	2011	1992	1992
Výkon [kW]	250	250	660	660
Garantovaná účinnosť [%]	96	96	90	90
Termokondenzátor	nie	nie	nie	nie

(Zdroj: Sabyt, s.r.o.)

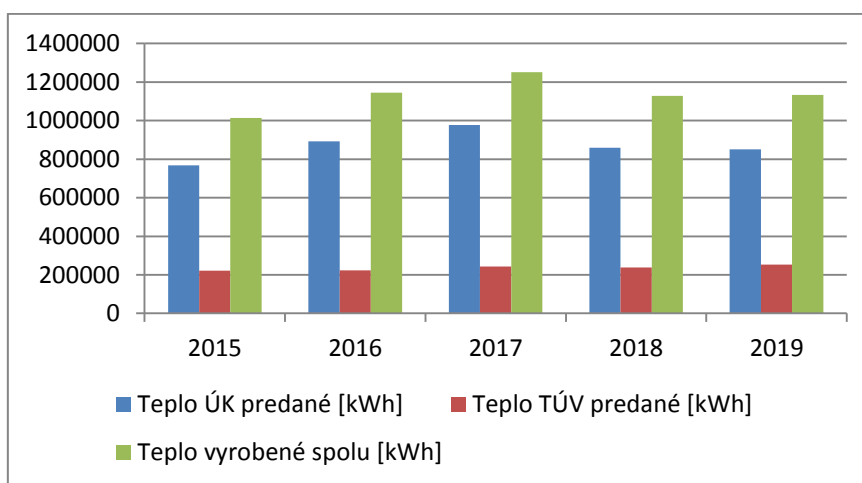


Kotolňa má celoročné využitie. Počas vykurovacej sezóny je z kotolne zabezpečená dodávka TÚV a tepla na ÚVK pre bytový sektor a ďalšie organizácie.

**Tabuľka 23 Spotreba paliva a vyrobené teplo za minulé obdobie**

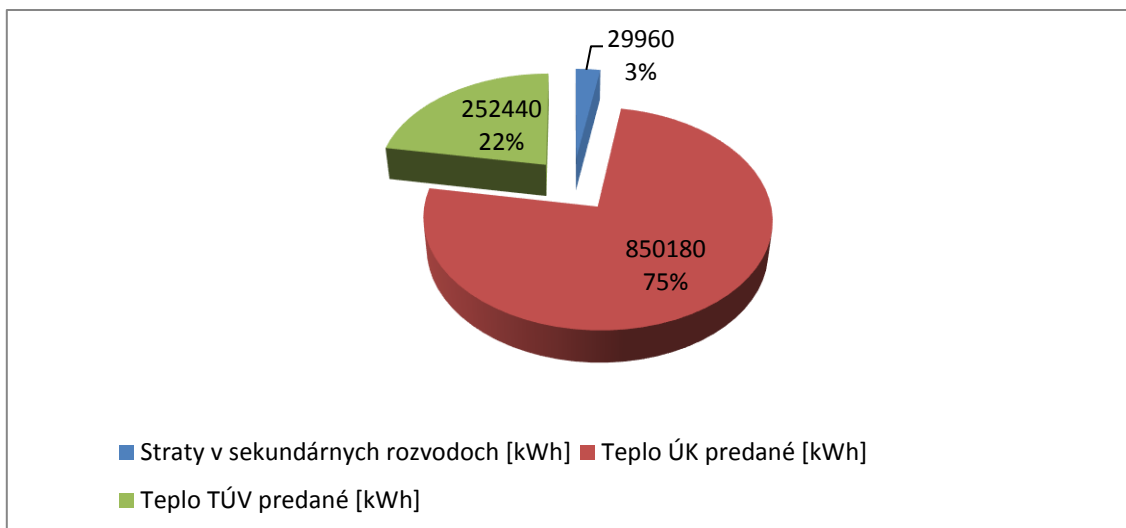
	2015	2016	2017	2018	2019
Spotreba paliva [m <sup>3</sup> ]	108 297	124 009	132 862	120 711	119 078
Teplo ÚK predané [kWh]	767 932,99	892 420	977 080	859 300	850 180
Teplo ÚK vyrobené [kWh]	791 900	920 590	1 007 890	890 430	880 140
Teplo TÚV predané [kWh]	221 060	223 590	242 720	237 730	252 440
Teplo predané spolu [kWh]	988 992,99	1 116 010	1 219 800	1 097 030	1 102 620
Teplo vyrobené spolu [kWh]	1 012 960	1 144 180	1 250 610	1 128 160	1 132 580
Regulačný príkon ÚK [kW]	151,1605	166,1605	209,0229	211,356	205,0153
Regulačný príkon TÚV [kW]	45,1584	45,1584	43,876	42,4728	44,51
Regulačný príkon spolu [kW]	196,3189	211,3189	252,8989	253,8288	249,5253
Účinnosť v rozvodoch skutočná [%]	96,97348024	96,94000587	96,94311879	96,5039363	96,59599609
Účinnosť v rozvodoch normatívna [%]	96,5	96,5	96,5	96,5	96,5

(Zdroj: Vlastné spracovanie)



**Obrázok 16 Pomer vyrobeného tepla a predaného tepla ÚK a TÚV za sledované obdobie 2015-2019**

(Zdroj: Vlastné spracovanie)



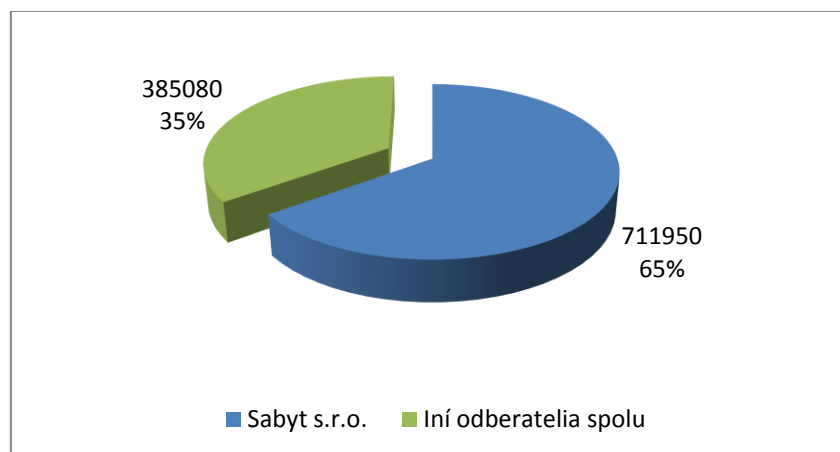
Obrázok 17 Rozdelenie expedovaného tepla z kotolne v roku 2018

(Zdroj: Vlastné spracovanie)

Tabuľka 24 Zoznam odberateľov a predané množstvo tepla a TÚV v roku 2018

P. č.	Odberateľ	Bytové domy			Nebytové priestory			Iná spotreba [kWh]	Spolu		
		ÚK [kWh]	TÚV [kWh]	TÚV [m³]	ÚK [kWh]	TÚV [kWh]	TÚV [m³]		ÚK [kWh]	TÚV [kWh]	TÚV [m³]
1	SABYT, s.r.o.	474 220	237 730	2 567	0	0	0	0	474 220	237 730	2 567
2	MsÚ Sabinov	0	0	0	254 120	0	0	0	254 120	0	0
3	ZuŠ Námestie slobody	0	0	0	130 960	0	0	0	130 960	0	0
Spolu		474 220	237 730	2 567	385 080	0	0	0	859 300	237 730	2 567

(Zdroj: SABYT, s.r.o.)



Obrázok 18 Rozdelenie odobratého tepla z kotolne jednotlivými odberateľmi v roku 2018

(Zdroj: Vlastné spracovanie)



## Koncepcia rozvoja mesta Sabinov v oblasti tepelnej energetiky

Najväčším odberateľom tepla z okrskovej kotolne je Spoločnosť SABYT, s.r.o. Sabinov. Odoberá 65 % z celkového vyrobeného tepla. Ďalšími odberateľmi s podielom cca 35 % sú iní odberatelia, a to MsÚ Sabinov, ZuŠ Námestie slobody. Iní odberatelia odoberajú len teplo na prípravu ÚK 385 MWh.

### 1.2.1.2 Zariadenia na výrobu tepla pre bytové domy s individuálnym vykurovaním

Na území mesta sa okrem bytových domov, ktoré sú zásobované z CZT nachádzajú aj bytové domy s individuálnym vykurovaním pomocou domových kotolní. Prehľad bytových domov s individuálnym vykurovaním podľa príslušnosti k miestnej časti je uvedený v nasledujúcich tabuľkách.

#### Základné údaje o kotolni Pavla Gojdiča 1

Tabuľka 25 Základné údaje o kotolni

Umiestnenie kotolne	Pavla Gojdiča 1
Druh kotolne	Domová kotolňa
Druh Paliva	Zemný plyn
Celkový výkon kotolne	24 kW
Počet kotlov	1
Účel využitia vyrobeného tepla	TÚV
Regulačný systém	Siemens
Obsluha kotolne	Pravidelná - týždenná

(Zdroj: SABYT, s.r.o.)

Tabuľka 26 Základné údaje o kotloch danej domovej kotolne

	KA
Výrobca kotla	Protherm Skalica
Druh kotla	Teplovodný konvenčný
Typ kotla	Panther 24 KOO
Výrobné číslo	...38143100005156N2
Typ paliva	Zemný plyn
Rok výroby	2009
Výkon [kW]	24
Garantovaná účinnosť [%]	90,00
Termokondenzátor	nie

(Zdroj: SABYT, s.r.o.)

Tabuľka 27 Zoznam odberateľov a predané množstvo tepla a TÚV v roku 2018

P. č.	Odberateľ	Bytové domy			Nebytové priestory			Iná spotreba [kWh]	Spolu		
		ÚK [kWh]	TÚV [kWh]	TÚV [m³]	ÚK [kWh]	TÚV [kWh]	TÚV [m³]		ÚK [kWh]	TÚV [kWh]	TÚV [m³]
1	SABYT, s.r.o.	0	38 833	594	0	0	0	0	0	38 833	594
	<b>Spolu</b>	<b>0</b>	<b>38 833</b>	<b>594</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>38 833</b>	<b>594</b>

(Zdroj: Vlastné spracovanie)



V zdroji tepla je realizovaná iba príprava teplej úžitkovej vody. Odberateľom je spoločnosť SABYT, s.r.o., množstvo TÚV predstavuje 594 m<sup>3</sup> s tepelným obsahom 38 833 kWh.

## Základné údaje o kotolni Pavla Gojdiča 2

Tabuľka 28 Základné údaje o kotolni

Umiestnenie kotolne	Pavla Gojdiča 2
Druh kotolne	Domová kotolňa
Druh Paliva	Zemný plyn
Celkový výkon kotolne	25 kW
Počet kotlov	1
Účel využitia vyrobeného tepla	TÚV
Regulačný systém	Siemens
Obsluha kotolne	Pravidelná - týždenná

(Zdroj: SABYT, s.r.o.)

Tabuľka 29 Základné údaje o kotloch danej domovej kotolne

	K1
Výrobca kotla	Protherm Skalica
Druh kotla	Teplovodný konvenčný
Typ kotla	Panther 25 KOO
Výrobné číslo	...80363100005010N4
Typ paliva	Zemný plyn
Rok výroby	2011
Výkon [kW]	24
Garantovaná účinnosť [%]	91,80
Termokondenzátor	nie

(Zdroj: SABYT, s.r.o.)

Tabuľka 30 Zoznam odberateľov a predané množstvo tepla a TÚV v roku 2018

P. č.	Odberateľ	Bytové domy			Nebytové priestory			Iná spotreba [kWh]	Spolu		
		ÚK [kWh]	TÚV [kWh]	TÚV [m <sup>3</sup> ]	ÚK [kWh]	TÚV [kWh]	TÚV [m <sup>3</sup> ]		ÚK [kWh]	TÚV [kWh]	TÚV [m <sup>3</sup> ]
1	SABYT, s.r.o.	0	41 080	654	0	0	0	0	0	41 080	654
	<b>Spolu</b>	<b>0</b>	<b>41 080</b>	<b>654</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>41 080</b>	<b>654</b>

(Zdroj: Vlastné spracovanie)

V zdroji tepla je realizovaná iba príprava teplej úžitkovej vody. Odberateľom je spoločnosť SABYT, s.r.o., množstvo TÚV predstavuje 654 m<sup>3</sup> s tepelným obsahom 41 080 kWh.



## Základné údaje o kotolni Pavla Gojdiča 3

Tabuľka 31 Základné údaje o kotolni

Umiestnenie kotolne	Pavla Gojdiča 3
Druh kotolne	Domová kotolňa
Druh Paliva	Zemný plyn
Celkový výkon kotolne	90 kW
Počet kotlov	2
Účel využitia vyrobeného tepla	ÚK + TÚV
Regulačný systém	Siemens
Obsluha kotolne	Pravidelná - týždenná

(Zdroj: SABYT, s.r.o.)

Tabuľka 32 Základné údaje o kotloch danej domovej kotolne

	K1	K2
Výrobca kotla	Protherm Skalica	Protherm Skalica
Druh kotla	Teplovodný konvenčný	Teplovodný konvenčný
Typ kotla	Medveď 50 KLOM	Medveď 50 KLOM
Výrobné číslo	...10057193100005038N4	...5719300005019N1
Typ paliva	Zemný plyn	Zemný plyn
Rok výroby	2012	2012
Výkon [kW]	45	45
Garantovaná účinnosť [%]	91	91
Termokondenzátor	nie	nie

(Zdroj: SABYT, s.r.o.)

Tabuľka 33 Zoznam odberateľov a predané množstvo tepla a TÚV v roku 2018

P. č.	Odberateľ	Bytové domy			Nebytové priestory			Iná spotreba	Spolu		
		ÚK [kWh]	TÚV [kWh]	TÚV [m³]	ÚK [kWh]	TÚV [kWh]	TÚV [m³]		ÚK [kWh]	TÚV [kWh]	TÚV [m³]
1	SABYT, s.r.o.	62 050	42 564	565	0	0	0	0	62 050	42 564	565
	<b>Spolu</b>	<b>62 050</b>	<b>42 564</b>	<b>565</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>62 050</b>	<b>42 564</b>	<b>565</b>

(Zdroj: Vlastné spracovanie)

V zdroji tepla je realizovaná príprava tepla a teplej úžitkovej vody. Bytové domy v správe SABYT, s.r.o. v roku 2018 spotrebovali 62 050 kWh tepla na vykurovanie a 565 m<sup>3</sup> vody s tepelným obsahom 42 564 kWh.



## Základné údaje o kotolni Pavla Gojdiča 4

Tabuľka 34 Základné údaje o kotolni

Umiestnenie kotolne	Pavla Gojdiča 4
Druh kotolne	Domová kotolňa
Druh Paliva	Zemný plyn
Celkový výkon kotolne	90 kW
Počet kotlov	2
Účel využitia vyrobeného tepla	ÚK +TÚV
Regulačný systém	Siemens
Obsluha kotolne	Pravidelná - týždenná

(Zdroj: SABYT, s.r.o.)

Tabuľka 35 Základné údaje o kotloch danej domovej kotolne

	K1	K2
Výrobca kotla	Protherm Skalica	Protherm Skalica
Druh kotla	Teplovodný konvenčný	Teplovodný konvenčný
Typ kotla	Medveď 50 KLOM	Medveď 50 KLOM
Výrobné číslo	5121NO	5122N6
Typ paliva	Zemný plyn	Zemný plyn
Rok výroby	2012	2012
Výkon [kW]	45	45
Garantovaná účinnosť [%]	91	91
Termokondenzátor	nie	nie

(Zdroj: SABYT, s.r.o.)

Tabuľka 36 Zoznam odberateľov a predané množstvo tepla a TÚV v roku 2018

P. č.	Odberateľ	Bytové domy			Nebytové priestory			Iná spotreba [kWh]	Spolu		
		ÚK [kWh]	TÚV [kWh]	TÚV [m³]	ÚK [kWh]	TÚV [kWh]	TÚV [m³]		ÚK [kWh]	TÚV [kWh]	TÚV [m³]
1	SABYT, s.r.o.	59 812	40 802	489	0	0	0	0	59 812	40 802	489
	<b>Spolu</b>	<b>59 812</b>	<b>40 802</b>	<b>489</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>59 812</b>	<b>40 802</b>	<b>489</b>

(Zdroj: Vlastné spracovanie)

V zdroji tepla je realizovaná príprava tepla a teplej úžitkovej vody. Bytové domy v správe SABYT, s.r.o. v roku 2018 spotrebovali 59812 kWh tepla na vykurovanie a 489 m<sup>3</sup> vody s tepelným obsahom 40 802 kWh.





## Základné údaje o kotolni Mlynská 2

Tabuľka 37 Základné údaje o kotolni

Umiestnenie kotolne	Mlynská 2
Druh kotolne	Domová kotolňa
Druh Paliva	Zemný plyn
Celkový výkon kotolne	98 kW
Počet kotlov	2
Účel využitia vyrobeného tepla	ÚK +TÚV
Regulačný systém	Siemens
Obsluha kotolne	Pravidelná - týždenná

(Zdroj: SABYT, s.r.o.)

Tabuľka 38 Základné údaje o kotloch danej domovej kotolne

	K1	K2
Výrobca kotla	Geminox	Geminox
Druh kotla	kondenzačný	kondenzačný
Typ kotla	THR 10-50C	THR 10-50C
Výrobné číslo	5970657005066	5970658003270
Typ paliva	Zemný plyn	Zemný plyn
Rok výroby	2017	2017
Výkon [kW]	49	49
Garantovaná účinnosť [%]	97,10	97,10
Termokondenzátor	nie	nie

(Zdroj: SABYT, s.r.o.)

Jedná sa o novovybudovanú kotolňu, ktorá bola uvedená do prevádzky v novembri 2017. V zdroji tepla je realizovaná príprava tepla a teplej úžitkovej vody. Bytové domy v správe SABYT, s.r.o. v roku 2018 spotrebovali 59 812 kWh tepla na vykurovanie a 489 m<sup>3</sup> vody s tepelným obsahom 40 802 kWh.

## Základné údaje o kotolni Mlynská 3

Tabuľka 39 Základné údaje o kotolni

Umiestnenie kotolne	Mlynská 3
Druh kotolne	Domová kotolňa
Druh Paliva	Zemný plyn
Celkový výkon kotolne	98 kW
Počet kotlov	2
Účel využitia vyrobeného tepla	ÚK +TÚV
Regulačný systém	Siemens
Obsluha kotolne	Pravidelná - týždenná

(Zdroj: SABYT, s.r.o.)

V zdroji tepla je realizovaná príprava tepla a teplej úžitkovej vody.



Tabuľka 40 Základné údaje o kotloch danej domovej kotelne

	K1	K2
Výrobca kotla	Geminox	Geminox
Druh kotla	kondenzačný	kondenzačný
Typ kotla	THR 10-50C	THR 10-50C
Výrobné číslo	5970818002036	597081002034
Typ paliva	Zemný plyn	Zemný plyn
Rok výroby	2018	2018
Výkon [kW]	49	49
Garantovaná účinnosť [%]	97,10	97,10
Termokondenzátor	nie	nie

(Zdroj: SABYT, s.r.o.)

### Základné údaje o kotelni Prešovská 10

Tabuľka 41 Základné údaje o kotelni

Umiestnenie kotelne	Prešovská 10
Druh kotelne	Domová kotelňa
Druh Paliva	Zemný plyn
Celkový výkon kotelne	51 kW
Počet kotlov	3
Účel využitia vyrobeného tepla	TÚV
Regulačný systém	Siemens
Obsluha kotelne	Pravidelná - týždenná

(Zdroj: SABYT, s.r.o.)

Tabuľka 42 Základné údaje o kotloch danej domovej kotelne

	Ohrievak TV 1	Ohrievak TV 2	Ohrievak TV 3
Výrobca kotla	Quantum, Taliansko	Quantum, Taliansko	Quantum, Taliansko
Druh kotla	Teplovodný konvenčný	Teplovodný konvenčný	Teplovodný konvenčný
Typ kotla	300 P CA	300 P CA	300 P CA
Výrobné číslo	9	1	2
Typ paliva	Zemný plyn	Zemný plyn	Zemný plyn
Rok výroby	2017	2017	2017
Výkon [kW]	17	17	17
Garantovaná účinnosť [%]	87	87	87
Termokondenzátor	nie	nie	nie

(Zdroj: SABYT, s.r.o.)



Tabuľka 43 Zoznam odberateľov a predané množstvo tepla a TÚV v roku 2018

P. č.	Odberateľ	Bytové domy			Nebytové priestory			Iná spotreba	Spolu		
		ÚK [kWh]	TÚV [kWh]	TÚV [m³]	ÚK [kWh]	TÚV [kWh]	TÚV [m³]	[kWh]	ÚK [kWh]	TÚV [kWh]	TÚV [m³]
1	SABYT, s.r.o.	0	57 212	680	0	0	0	0	0	57 212	680
	<b>Spolu</b>	<b>0</b>	<b>57 212</b>	<b>680</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>57 212</b>	<b>680</b>

(Zdroj: Vlastné spracovanie)

V zdroji tepla je realizovaná príprava teplej úžitkovej vody. Bytové domy v správe SABYT, s.r.o. v roku 2018 spotrebovali 680 m³ vody s tepelným obsahom 57 212 kWh.

## Základné údaje o kotolni Nezabudova 31

Tabuľka 44 Základné údaje o kotolni

Umiestnenie kotolne	Nezábudova 31
Druh kotolne	Domová kotolňa
Druh Paliva	Zemný plyn
Celkový výkon kotolne	530 kW
Počet kotlov	3
Účel využitia vyrobeného tepla	ÚK a TÚV
Regulačný systém	Siemens
Obsluha kotolne	Pravidelná - týždenná

(Zdroj: SABYT, s.r.o.)

V zdroji tepla je realizovaná príprava ÚK a teplej úžitkovej vody.

Tabuľka 45 Základné údaje o kotloch danej domovej kotolne

	K-1	K-2	K3
Výrobca kotla	Hoval	Hoval	Slatina Brno
Druh kotla	kondenzačný	kondenzačný	Teplovodný konvenčný
Typ kotla	Ultragás 300D	Ultragás 300D	VVP 250 S
Výrobné číslo	6018115001057	601815001054	17583
Typ paliva	Zemný plyn	Zemný plyn	Zemný plyn
Rok výroby	2013	2013	1983
Výkon [kW]	150	150	365
Garantovaná účinnosť [%]	96,00	96,00	88,00
Termokondenzátor	nie	nie	nie

(Zdroj: SABYT, s.r.o.)



## Údaje o rozvodoch tepla

Názov vetvy:	V-1		
Spôsob uloženia	Podzemné – neprielezny kanál		
Druh izolácie	Rohož zo sklenenej vaty alebo čadičovej vlny s Al fóliou		
Druh rozvodu	Sekundárny		
Menovitá svetlosť	Dĺžka [m]	Menovitá svetlosť	Dĺžka [m]
DN 40	-	DN 125	-
DN 50	-	DN 150	-
DN 65	-	DN 200	-
DN 80	40	DN 250	-
DN 100	-	DN 300	-
Celková dĺžka [m]	40		

(Zdroj: SABYT, s.r.o.)

Tabuľka 46 Zoznam odberateľov a predané množstvo tepla a TÚV v roku 2018

P. č.	Odberateľ	Bytové domy			Nebytové priestory			Iná spotreba	Spolu		
		ÚK [kWh]	TÚV [kWh]	TÚV [m³]	ÚK [kWh]	TÚV [kWh]	TÚV [m³]		ÚK [kWh]	TÚV [kWh]	TÚV [m³]
1	SABYT, s.r.o.	202 440	129 700	875	0	0	0	0	202 440	129 700	875
2	Iní odberatelia	0	0	0	11 117	0	0	0	11 117	0	0
<b>Spolu</b>		<b>202 440</b>	<b>129 700</b>	<b>875</b>	<b>11 117</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>213 557</b>	<b>129 700</b>	<b>875</b>

(Zdroj: Vlastné spracovanie)

V zdroji tepla je realizovaná príprava tepla a teplej úžitkovej vody. Bytové domy v správe SABYT, s.r.o. v roku 2018 spotrebovali 202 440 kWh tepla na vykurovanie a 875 m³ vody s tepelným obsahom 129 700 kWh. Iní odberatelia spotrebovali 11 117 kWh tepla na vykurovanie.

## Základné údaje o kotolni Námetie slobody 22

Tabuľka 47 Základné údaje o kotolni

Umiestnenie kotolne	Námetie slobody 22
Druh kotolne	Domová kotolňa
Druh Paliva	Zemný plyn
Celkový výkon kotolne	138 kW
Počet kotlov	3
Účel využitia vyrobeného tepla	ÚK
Regulačný systém	Siemens
Obsluha kotolne	Pravidelná - týždenná

(Zdroj: SABYT, s.r.o.)



## Koncepcia rozvoja mesta Sabinov v oblasti tepelnej energetiky

V zdroji tepla je realizovaná príprava ÚK.

Tabuľka 48 Základné údaje o kotloch danej domovej kotolne

	K1	K2	K3
Výrobca kotla	Vailant	Vailant	Vailant
Druh kotla	kondenzačný	kondenzačný	kondenzačný
Typ kotla	VU INT 466/4-5	VU INT 466/4-5	VU INT 466/4-5
Výrobné číslo	6006136N2	6006046N5	6006038N2
Typ paliva	Zemný plyn	Zemný plyn	Zemný plyn
Rok výroby	2013	2013	2013
Výkon [kW]	46	46	46
Garantovaná účinnosť [%]	95,00	95,00	95,00
Termokondenzátor	nie	nie	nie

(Zdroj: SABYT, s.r.o.)

Tabuľka 49 Zoznam odberateľov a predané množstvo tepla a TUV v roku 2018

P. č.	Odberateľ	Bytové domy			Nebytové priestory			Iná spotreba [kWh]	Spolu		
		ÚK [kWh]	TUV [kWh]	TUV [m³]	ÚK [kWh]	TUV [kWh]	TUV [m³]		ÚK [kWh]	TUV [kWh]	TUV [m³]
1	SABYT, s.r.o.	81 359	0	0	0	0	0	0	81 359	0	0
2	Iní odberatelia	24 015	0	0	16 354	0	0	0	40 369	0	0
<b>Spolu</b>		<b>105 375</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>16 354</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>121 728</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

(Zdroj: Vlastné spracovanie)

### Základné údaje o kotolni Levočská 1

Tabuľka 50 Základné údaje o kotolni

Umiestnenie kotolne	Levočská 1
Druh kotolne	Domová kotolňa
Druh Paliva	Zemný plyn
Celkový výkon kotolne	600 kW
Počet kotlov	2
Účel využitia vyrobeného tepla	ÚK
Regulačný systém	Siemens
Obsluha kotolne	Pravidelná - týždenná

(Zdroj: SABYT, s.r.o.)

V zdroji tepla je realizovaná príprava ÚK.



Tabuľka 51 Základné údaje o kotloch danej domovej kotelne

	K1	K2
Výrobca kotla	Hoval	Hoval
Druh kotla	kondenzačný	Kondenzačný
Typ kotla	Ultragás 600	Ultragás 600
Výrobné číslo	601815301340	601815301344
Typ paliva	Zemný plyn	Zemný plyn
Rok výroby	2016	2016
Výkon [kW]	300	300
Garantovaná účinnosť [%]	98,00	98,00
Termokondenzátor	nie	nie

(Zdroj: SABYT, s.r.o.)

## 1.2.1.3 Rozvody tepla

### Primárny teplovodný rozvod Centrum I – Centrum II

Novovybudovaný primárny teplovodný rozvod tepla bol uvedený do prevádzky v novembri 2018. Na rozvode je zabezpečené meranie tepla vstupujúceho do rozvodu tepla a meranie dodaného tepla na odbernom mieste. Ukazovateľ energetickej účinnosti pre primárny teplovodný rozvod (vetva V1) predstavuje hodnotu 0,925.

Tabuľka 52 Údaje o rozvodoch tepla

Názov vetvy:	V-1		
Spôsob uloženia	Podzemné – bezkanálové		
Druh izolácie	Predizolovaný rozvod		
Druh rozvodu	Primárny teplovodný		
Menovitá svetlosť	Dĺžka [m]	Menovitá svetlosť	Dĺžka [m]
DN 40	-	DN 125	-
DN 50	-	DN 150	1580
DN 65	-	DN 200	-
DN 80	-	DN 250	-
DN 100	-	DN 300	-
Celková dĺžka [m]	1580		

(Zdroj: SABYT, s.r.o.)

### Rozvody tepla plynových kotolní a sekundárne rozvody OST

V rozvodoch tepla z kotolní a OST je teplonosnou látkou teplá voda. Celková dĺžka kanála teplovodných rozvodov tepla z kotolní a OST je 11 720 m. Rozvody tepla v tepelných okruhoch plynových kotolní ako aj sekundárne rozvody tepla v tepelných okruhoch OST sú uložené pod zemou v nepriehľadných kanáloch.



## BK Centrum 1

Tabuľka 53 Údaje o rozvodoch tepla

Názov vetvy:	V-1		
Spôsob uloženia	Podzemné - nepriehľadný kanál		
Druh izolácie	Rohož zo sklenenej vaty alebo čadičovej vlny s Al fóliou		
Druh rozvodu	sekundárny		
Menovitá svetlosť	Dĺžka [m]	Menovitá svetlosť	Dĺžka [m]
DN 40	170	DN 125	140
DN 50	278	DN 150	768
DN 65	404	DN 200	796
DN 80	784	DN 250	678
DN 100	358	DN 300	396
Celková dĺžka [m]	4772		

(Zdroj: SABYT, s.r.o.)

Rozvody tepla z kotolne k miestam spotreby sú teplovodné, uložené v kanáloch pod zemou. Teplo je merané na vetve a taktiež na odberných miestach. Celková dĺžka trasy rozvodov je 4 772 m. Priemerný vek rozvodov vetvy je 40 rokov. Rozvody sú hydraulicky vyregulované. V súčasnosti rozvody prenášajú tepelný výkon 2 998,216 MWh/rok.

## BK Centrum 2

Tabuľka 54 Údaje o rozvodoch tepla

Názov vetvy:	V-1		
Spôsob uloženia	Podzemné - nepriehľadný kanál		
Druh izolácie	Rohož zo sklenenej vaty alebo čadičovej vlny s Al fóliou		
Druh rozvodu	sekundárny		
Menovitá svetlosť	Dĺžka [m]	Menovitá svetlosť	Dĺžka [m]
DN 40	112	DN 125	306
DN 50	198	DN 150	738
DN 65	346	DN 200	878
DN 80	470	DN 250	398
DN 100	712	DN 300	-
Celková dĺžka [m]	4158		

(Zdroj: SABYT, s.r.o.)

Rozvody tepla z kotolne k miestam spotreby sú teplovodné, uložené v kanáloch pod zemou. Teplo je merané na vetve a taktiež na odberných miestach. Celková dĺžka trasy rozvodov je 4 158 m. Vek vetvy je 38 rokov.

Straty v rozvodoch predstavujú 6 %, neprevyšujú maximálne dovolené straty v rozvodoch. Normatívna účinnosť rozvodu bola určená na 0,940.



## BK Komenského

Tabuľka 55 Údaje o rozvodoch tepla

Názov vetvy:	V-1		
Spôsob uloženia	Podzemné - nepriehľadný kanál		
Druh izolácie	Rohož zo sklenenej vaty alebo čadičovej vlny s Al fóliou		
Druh rozvodu	sekundárny		
Menovitá svetlosť	Dĺžka [m]	Menovitá svetlosť	Dĺžka [m]
DN 40	-	DN 125	150
DN 50	-	DN 150	236
DN 65	786	DN 200	276
DN 80	60	DN 250	-
DN 100	786	DN 300	-
Celková dĺžka [m]	2294		

(Zdroj: SABYT, s.r.o.)

Rozvody tepla z kotolne k miestam spotreby sú teplovodné, uložené v kanáloch pod zemou. Teplo je merané na vetve a taktiež na odberných miestach. Celková dĺžka trasy rozvodov je 4 158 m. Vek vetvy V1 je 44 rokov a vetvy V2 36 rokov. V rámci realizácie rekonštrukcie kotolne došlo k zlúčeniu pôvodných samostatných vetiev V-1 a V-2.

Straty v rozvodoch predstavujú 6 %, neprevyšujú maximálne dovolené straty v rozvodoch. Normatívna účinnosť rozvodu bola určená na 0,940.

## BK 17. novembra

Tabuľka 56 Údaje o rozvodoch tepla

Názov vetvy:	V-1		
Spôsob uloženia	Podzemné - nepriehľadný kanál		
Druh izolácie	Rohož zo sklenenej vaty alebo čadičovej vlny s Al fóliou		
Druh rozvodu	sekundárny		
Menovitá svetlosť	Dĺžka [m]	Menovitá svetlosť	Dĺžka [m]
DN 40	-	DN 125	330
DN 50	-	DN 150	-
DN 65	60	DN 200	-
DN 80	64	DN 250	-
DN 100	42	DN 300	-
Celková dĺžka [m]	496		

(Zdroj: SABYT, s.r.o.)

Rozvody tepla z kotolne k miestam spotreby sú teplovodné, uložené v kanáloch pod zemou. Teplo je merané na vetve a taktiež na odberných miestach. Celková dĺžka trasy rozvodov je 496 m. Vek vetvy je 45 rokov.





Straty v rozvodoch predstavujú 6 %, neprevyšujú maximálne dovolené straty v rozvodoch. Normatívna účinnosť rozvodu bola určená na 0,940.

## Veková štruktúra rozvodov tepla

Sekundárne rozvody jednotlivých okrskových kotolní boli realizované v období rokov 1978 až 1988, a to v nasledujúcej skladbe:

- BK Centrum výstavba rozvodov realizovaná v rokoch 1978 (Ružová), 1979 (Murgašova 2-3-4-5-6-7-8), 1980 (Murgašova 9-10-11-12-13) a 1981 (17. novembra 21-30)
- BK Centrum 2 rozvody realizované v časovom období rokov 1982-1988
- BK Komenského vetva V1 realizovaná v roku 1976, vetva V2 realizovaná v roku 1984
- BK 17. novembra rozvody realizované v časovom období roku 1975.

Tabuľka 57 Veková štruktúra

Vek vetvy	Počet vetiev	Podiel (%)
do 10 rokov	1	17
od 10 do 20 rokov	-	-
od 20 do 30 rokov	-	-
od 30 do 40 rokov	2	33
nad 40 rokov	3	50

rozvodov tepla

(Zdroj: Vlastné spracovanie)

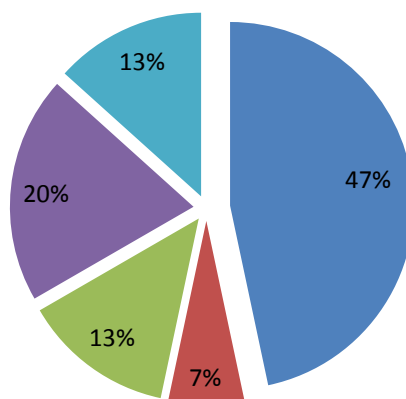
Celková udávaná dĺžka kanálov všetkých rozvodov tepla, vrátane primárneho rozvodu je 13,3 km, pričom 50 % rozvodov tepla je vekovo nad 40 rokov a len 17 % rozvodov je mladších ako 10 rokov. Priemerný vek všetkých rozvodov tepla je 36 rokov. Trasovanie rozvodov je zobrazené v prílohe č. 1.

Vzhľadom na vekovú štruktúru rozvodov je potrebné realizovať postupnú rekonštrukciu jednotlivých vetiev rozvodov. Z hľadiska vykonaných analýz všetky rozvody vykazujú podlimitné straty, ktorých hranice sa blížia účinnostiam novo realizovaných rozvodov.

### 1.2.1.4 Prehľad zdrojov podľa inštalovaného výkonu

Tabuľka 58 Prehľad zdrojov podľa inštalovaného výkonu

Výkon kotolne	Počet zdrojov	Podiel (%)
do 0,1 MW	7	47
od 0,1 MW do 0,5 MW	1	7
od 0,5 MW do 1 MW	2	13
od 1 MW do 5 MW	3	20
nad 5 MW	2	13



- do 0,1 MW
- od 0,1 MW do 0,5 MW
- od 0,5 MW do 1 MW
- od 1 MW do 5 MW
- nad 5 MW



(Zdroj: Vlastné spracovanie)

Obrázok 19 Prehľad vybraných rozsahov inštalovaných výkonov zdrojov tepla

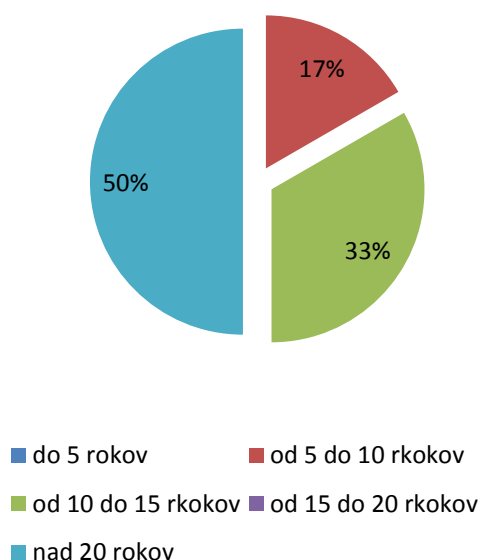
Z uvedeného prehľadu vyplýva, že prevažuje výkonová skladba zdrojov do 0,1 MW, ktorých podiel predstavuje 47 %. Z hľadiska výkonu sú dominantné štyri kotolne CZT, a to BK Centrum 1 (BK Centrum 1 - Biomasa), BK Centrum 2, BK Komenského a BK 17. novembra s celkovým inštalovaným výkonom 20,239 MW.

## 1.2.1.5 Veková štruktúra inštalovaných kotlov

Tabuľka 59 Veková štruktúra inštalovaných kotlov

Vek kotlov	Počet zdrojov	Podiel (%)
do 5 rokov	-	0
od 5 do 10 rokov	2	17
od 10 do 15 rokov	4	33
od 15 do 20 rokov	-	0
nad 20 rokov	6	50

(Zdroj: Vlastné spracovanie)



Obrázok 20 Veková štruktúra kotlov v zdrojoch tepla CZT

Na základe vykonanej analýzy prevažuje veková skladba kotlov nad 20 rokov s podielom 50 %, teda polovica zo všetkých inštalovaných kotlov je za hranicou ich predpokladanej technickej životnosti.

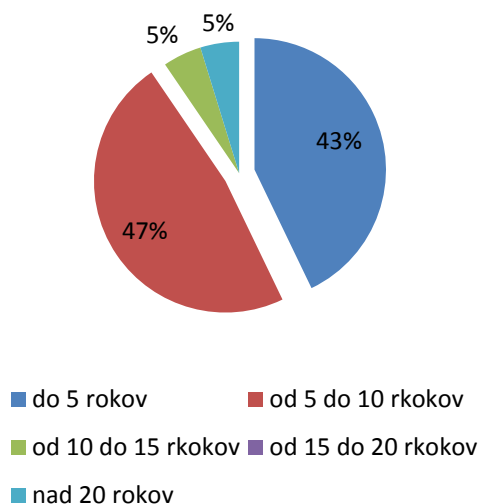
Nasledujúca tabuľka hodnotí štruktúru domových kotolní.



Tabuľka 60 Veková štruktúra inštalovaných kotlov - domové kotle

Vek kotlov	Počet zdrojov	Podiel (%)
do 5 rokov	9	43
od 5 do 10 rokov	10	48
od 10 do 15 rokov	1	5
od 15 do 20 rokov	-	0
nad 20 rokov	1	5

(Zdroj: Vlastné spracovanie)



Obrázok 21 Veková štruktúra kotlov v zdrojoch inštalovaných v domových kotelniach

Veková štruktúra kotlov inštalovaných v domových kotelniach je odlišná ako v prípade zdrojov CZT. Najvýraznejšie zastúpenie majú kotly inštalované za posledných 10 rokov, a to 90 %. Z toho 43 % kotlov je vekovej štruktúry do 5 rokov.



## Koncepcia rozvoja mesta Sabinov v oblasti tepelnej energetiky

Tabuľka 61 Typ a veková štruktúra základnej technológie v zdrojoch tepla

P.č.	Zdroj tepla	Inštalovaný výkon (kW)	Počet kotlov	Označenie kotla						Rok výroby kotla					
				K1	K1A	K2	K2A	K3	K4	K1	K1A	K2	K2A	K3	K4
1	BK Centrum 1	6195	3	Vitocrossal 300		PVG 250		PVG 250		2008		1985		1985	
2	BK Centrum 1 - Biomasa	1200	1	VESKO-B 1,2MW						2008					
3	BK Centrum 2	6279	3	PVG 250				PVG 250	Vitocrossal 300	1987				1990	2009
4	BK Komenského	4745	3	Vitocrossal 300		PGV 250		Greenox. E 120		2008		1990		2011	
5	BK 17. novembra	1820	4		Ultragas 500D	KDVE 65	Ultragas 500D	KDVE 65			2011	1992	2011	1992	
P.č.	Zariadenia na výrobu tepla domové kotelne														
6	Gojdiča 1	24	1		Panther 24 KOO						2009				
7	Gojdiča 2	24	1	Panther 25 KOO						2011					
8	Gojdiča 3	90	2	Medveď 50 KLOM		Medveď 50 KLOM				2012		2012			
9	Gojdiča 4	90	2	Medveď 50 KLOM		Medveď 50 KLOM				2012		2012			
10	Mlynská 2	98	2	THR 10-50C		THR 10-50C				2017		2017			
11	Mlynská 3	98	2	THR 10-50C		THR 10-50C				2018		2018			
12	Prešovská 10	51	3	300 P CA		300 P CA		300 P CA		2017		2017		2017	
13	Nezábudova 31	530	3	Ultragas 300D		Ultragas 300D		VVP 250 S		2013		2013		1983	
14	Nám. slobody 22	138	3	VU INT 466/4-5		VU INT 466/4-5		VU INT 466/4-5		2013		2013		2013	
15	Levočská 1	600	2	Ultragas 600		Ultragas 600				2016		2016			



### 1.2.2 Individuálna bytová výstavba

Vykurovanie sa vo väčšine prípadov realizuje priamo v rodinnom dome. Ide o tzv. lokálne vykurovanie. K zdrojom tepla pri takomto spôsobe vykurovania patria:

- kozuby
- otvorené kozuby alebo kozubové pece
- kachľové pece
- samostatné pece so spaľovaním uhlia, dreva, oleja alebo plynu
- plynové vykurovacie telesá
- elektrické vykurovacie telesá
- elektrické akumulčné kachle.

Všetky tieto spôsoby vykurovania sú v podstate známe a spravidla vyžadujú napojenie na komín alebo elektrické pripojenie.

Teplá voda môže byť pripravovaná z hľadiska prevádzky prietokovým ohrievačom, zásobníkovým ohrievačom a zásobníkom.

Na rozvod tepla vyrobeného v zdroji slúžia vykurovacie sústavy. Tie môžu byť:

- dvojrúrková sústava s dolným rozvodom so zvislými rozvodnými potrubiami
- dvojrúrková sústava s horným rozvodom so zvislými rozvodnými potrubiami
- dvojrúrková sústava s horizontálnym rozvodom
- jednorúrkové sústavy
- etážové vykurovacie sústavy

V prevažnej väčšine rodinných domov prevláda ako zdroj tepla plynový kotol. Príprava teplej úžitkovej vody je realizovaná prietokovým alebo zásobníkovým ohrievačom. Rozvodná sústava je dvojrúrková s núteným obehom vykurovacej vody. Výkon kotlov sa pohybuje v rozmedzí 12 - 30 kW. Tento výkon závisí od stavebných a tepelnotechnických vlastností konkrétneho rodinného domu. Účinnosť plynových kotlov sa pohybuje v rozmedzí 75 - 92 %. Výnimkou sú kondenzačné kotly, ktorých celková účinnosť je vyššia ako 99 %. U kotlov na tuhé palivá sa účinnosť pohybuje v rozmedzí 65 – 92 %. Elektrokotly majú účinnosť 93 - 98 %.

Účinnosť kotlov závisí od ich roku výroby a druhu použitého paliva. Staršie kotly na plyn a kotly na tuhé palivo majú účinnosť výroby tepla nižšiu.

V súčasnej dobe sa kvôli zvyšujúcim cenám zemného plynu prechádza na iný druh paliva. Týmto palivom zvyčajne býva kusové drevo, pelety alebo drevná štiepka. Toto palivo je lacnejšie ako zemný plyn, ale prináša so sebou zníženie komfortu. Je potrebné zabezpečiť skladovacie priestory na toto palivo, výmenu kotla, dodržiavanie vlhkosti dreva na spaľovanie predpísanej výrobcom kotla, dosahovaná je nižšia účinnosť spaľovania oproti zemnému plynu, zvyšujú sa nároky na obsluhu kotolne, znižuje sa možnosť regulácie výkonu kotla.

Priemerná spotreba tepla na vykurovanie a prípravu teplej úžitkovej vody rodinného domu predstavuje 21 200 kWh. Na základe tejto spotreby sa určila celková spotreba tepla a množstvo paliva spotrebovaných v rodinných domoch.



Tabuľka 62 Rozdelenie zdrojov tepla v rodinných domoch

Využívané palivo v rodinných domoch	Počet rodinných domov*	%	Odhadované množstvo vyrobeného tepla [ MWh ]	Odhadovaná spotreba paliva
Zemný plyn	900	85,3	19 350	2 360 000 m <sup>3</sup>
Tuhé palivo	150	12,9	2 925	1000 t
Elektrická energia	20	1,8		445 MWh

\*Údaje z verejne dostupných zdrojov ŠÚ SR

Pre výpočet vyrobeného množstva tepla a spotreby paliva sa použili nasledujúce hodnoty:

Tabuľka 63 Účinnosti zdrojov a výhrevnosti pre jednotlivé druhy palív

Palivo	Účinnosť zdroja [ % ]	Výhrevnosť
Zemný plyn	86	34,34 MJ / m <sup>3</sup>
Elektrická energia	95	-
Tuhé palivo	70	15 MJ / kg

(Zdroj: Vlastné spracovanie)

Celkové vyrobené teplo v rodinných domoch predstavuje 22 720 MWh za rok. Toto teplo sa prerozdeleno na vykurovanie (83 %) a teplú úžitkovú vodu (17 %). Veľkosť jednotlivých spotrieb je uvedená v nasledujúcej tabuľke.

Tabuľka 64 Prerozdelenie vyrobeného tepla

Celkové vyrobené teplo v RD [ MWh ]	22 680
Z toho na	
Vykurovanie [MWh]	Príprava TÚV [MWh ]
18 857	3 855

(Zdroj: Vlastné spracovanie)

## 1.2.3 Vplyv odpájania sa bytových domov od systému CZT

V posledných rokoch dochádza k postupnému znižovaniu počtu odberných miest, do ktorých je zabezpečená dodávka tepelnej energie zo systému CZT. Je tomu tak z dôvodu postupného prechodu na individuálny spôsob zásobovania teplom (IZT) hlavne v bytovom sektore.

V nasledujúcom texte budú uvedené tri základné negatívne dopady na prevádzku kotolní systému CZT vplyvom znižovania počtu odberateľskej základne:

### a) Zvýšenie podielu strát v rozvodoch tepla pre ostatných odberateľov

Vo všeobecnosti možno povedať, že odpojením celého bytového domu alebo jednotlivých bytov od existujúceho systému tepelnorozvodnej siete dôjde k zvýšeniu tepelných strát v zostávajúcej časti rozvodov. V konečnom dôsledku sa to prejaví vo zvýšení strát na každú MWh dodaného tepla pre odberateľov ďalej napojených na systém CZT.

Tu je potrebné upozorniť na fakt, že každý prípad odpájania sa je osobitý, tak ako aj jeho vplyv na zvýšenie strát v zostávajúcich rozvodoch.



Možno očakávať, že iba v prípade dlhých prípojok s malým prenášaným výkonom, odpojenie objektu nebude mať negatívny vplyv na zväčšenie tepelnej straty rozvodov na dodaný GJ tepla pre zostávajúcich odberateľov. Naopak u objektov s krátkymi prípojkami a väčším výkonom je možno s určitosťou očakávať veľmi negatívny dopad odpojenia objektu na zostávajúcich odberateľov.

### b) Znižovanie výkonu sústavy

Postupným odpájaním sa bytových domov alebo jednotlivých bytov dochádza k zvyšovaniu podielu fixných nákladov ( prevádzka tepelného hospodárstva, opravy, údržba ) na každý GJ dodaného tepla pre ostatných odberateľov. U zdroja tepla po odpojení odberov, náklady na jednotku z prevádzky a údržby zdroja rastú úmerne s poklesom dodávaného tepla.

### c) Znižovanie účinnosti zdroja tepla

Odpájanie objektov od sústavy existujúcich rozvodov má negatívny vplyv na účinnosť zdroja tepla z dôvodu poklesu skutočne potrebného príkonu vzhľadom na inštalovaný výkon zdroja. Pri výraznejšom poklese potreby tepla na strane spotreby a pri obmedzenej možnosti zdroja tepla pružne reagovať na túto zmenu je zdroj tepla následne predimenzovaný a dochádza k podstatnému zníženiu efektívnosti pri premene tepla obsiahnutého v primárnom palive ( zemnom plyne ) na tepelnú energiu.

## 1.3 Verejný sektor

Táto kapitola pojednáva o zariadeniach na výrobu tepla vo verejnom sektore a stanovení potenciálu úspor pri výrobe tepla v týchto zdrojoch. Objekty verejného sektora sú v nasledujúcom riešení rozdelené na školy a ostatné budovy verejného sektora. Do verejného sektora sú zahrnuté objekty zdravotníckych zariadení, ďalej školy a školské zariadenia, objekty služieb a sociálne zariadenia a objekty inštitúcií.

### 1.3.1 Školstvo

V meste Sabinov je v súčasnosti 7 základných a materských škôl v zriaďovateľskej pôsobnosti mesta Sabinov. Základná škola 17. novembra, Základná škola Komenského, Základná umelecká škola a Gymnázium využívajú centrálny systém prípravy energie pre ÚK a TÚV. Ostatné školské zariadenia využívajú vlastné zdroje.

Mesto Sabinov je zriaďovateľom týchto škôl a školských zariadení:

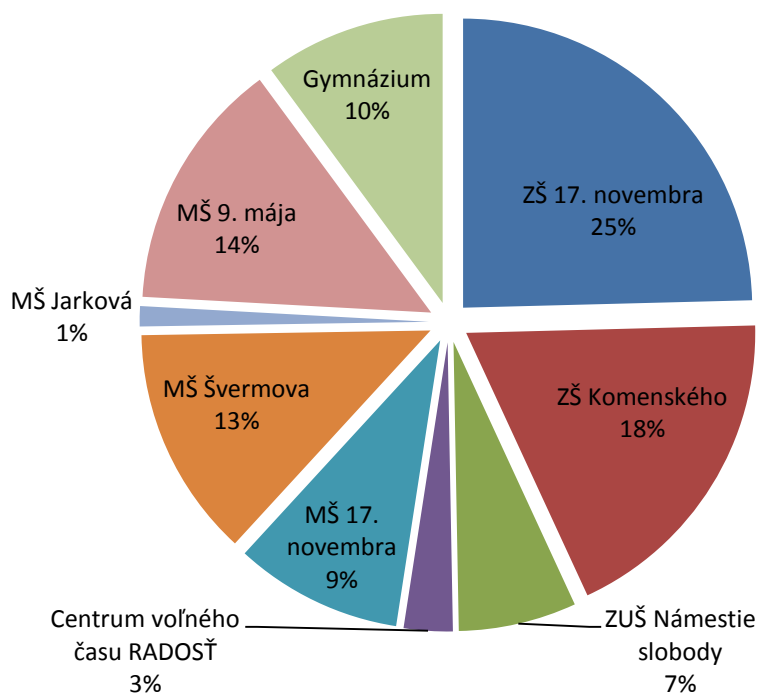
- a. Základná škola 17. novembra - 17. novembra 31
- b. Základná škola Komenského - Komenského 13
- c. Základná umelecká škola - Námestie slobody 29
- d. Centrum voľného času RADOSTĚ - Komenského 41
- e. Materská škola 17. novembra - 17. novembra 42
- f. Materská škola Švermova - Švermova 1
- g. Materská škola 9. mája - 9. mája 27
- h. Materská škola Jarková - Jarková 63



Tabuľka 65 Bilancia spotreby palív v školských zariadeniach v meste

Školské zariadenie	Zdroj tepla	Spotreba zemného plynu / Vyrobené teplo [kWh]
ZŠ 17. novembra	SABYT, s.r.o.	488 022
ZŠ Komenského	SABYT, s.r.o.	367 515
ZUŠ Námestie slobody	SABYT, s.r.o.	130 960
Centrum voľného času RADOSŤ	vl. kotolňa	54 197
MŠ 17. novembra	vl. kotolňa	186 285
MŠ Švermova	vl. kotolňa	256 337
MŠ Jarková	el. vykurovanie	22 412
MŠ 9. mája	vl. kotolňa	278 353
Gymnázium	SABYT, s.r.o.	200 526
<b>Spolu</b>		<b>1 984 607</b>

(Zdroj: Vlastné spracovanie)



Obrázok 22 Percentuálne zastúpenie jednotlivých školských zariadení na spotrebe palív





V spotrebe paliva môže byť zahrnutá spotreba zemného plynu nielen na vykurovanie, ale aj prípravu teplej úžitkovej vody. Množstvo vyrobeného tepla bolo prepočítané na základe spotreby paliva. Jedná sa o celkové množstvo tepla vyrobeného na zdroji.

### 1.3.1.1 Zhodnotenie výroby tepla v sektore školstva

Výroba tepla v hodnotenom sektore školstva je charakterizovaná využívaním lokálnych zdrojov tepla, t.j. vlastných kotolní využívaných priamo v areáli a dodávkou tepla od hlavného výrobcu tepla v meste - spoločnosti SABYT, s.r.o. Celkové vyrobené teplo v roku 2018 predstavuje 1 984 607 kWh, pričom dodané teplo spoločnosťou SABYT, s.r.o. predstavuje 59,8 % energie a v absolútnom vyjadrení 1 187 023 kWh. Vlastné kotolne spotrebúvajú 797 584 kWh energie viazanej v zemnom plyne.

Vek využívaných kotlov u škôl s vlastným zdrojom tepla je rôzny, s čím je spojená aj ich rôzna technická úroveň. Vo všeobecnosti sa dá povedať, že životnosť kotla sa pohybuje okolo 15 rokov. Závisí to však od jeho prevádzky a počtu hodín, počas ktorých je v prevádzke.

Priemerná dosahovaná úroveň účinnosti výroby tepla vo vlastných zdrojoch je dobrá, dosahuje hodnotu cca 90 %. Je tomu tak predovšetkým z dôvodu spaľovania zemného plynu. Pre dosiahnutie lepšieho zhodnotenia primárneho paliva je potrebné pristúpiť pri rekonštrukciách zdrojov tepla k využívaniu nových technológií, ako je využitie plynových tepelných čerpadiel.

### 1.3.2 Zdravotníctvo

Zdravotná starostlivosť v meste je zabezpečovaná poliklinikou.

Inštalované zdroje tepla v zariadení Poliklinika Sabinov sú teplovodné a ako palivo využívajú zemný plyn.

Tabuľka 66 Zdravotnícke zariadenia v meste Sabinov

Zdravotnícke zariadenie	Zdroj tepla	Spotreba zemného plynu [ kWh ]
Poliklinika Sabinov	vl. kotolňa	37 012
Spolu		37 012

(Zdroj: Vlastné spracovanie)

#### 1.3.2.1 Zhodnotenie výroby tepla v sektore zdravotníctva

Výroba tepla v hodnotenom sektore je charakterizovaná využívaním lokálnych zdrojov tepla - vlastných kotolní s celkovou ročnou spotrebou 37 012 kWh.

### 1.3.3 Ostatné subjekty verejnej správy, DSS a subjekty verejného záujmu

Ostatné hodnotené subjekty verejného sektora si požiadavky na dodávku tepla riešia z vlastných zdrojov tepla buď v kotolni v organizácii, alebo lokálnymi vykurovacími telesami. Ako palivo je takmer



vo všetkých organizáciách využívaný zemný plyn. Využívanie iných druhov palív vo väčšom rozsahu nebolo zistené. Vyrobené teplo je využívané hlavne pre potreby vykurovania a prípravy teplej úžitkovej vody. Pri využívaní zemného plynu ako paliva je tento spaľovaný hlavne v nízkotlakých teplovodných kotolniciach.

Tabuľka 67 Bilancia spotreby paliva a množstva vyrobeného tepla v objektoch verejnej správy

Zariadenie	Typ objektu	Zdroj tepla	Spotreba zemného plynu [kWh]
Mestský úrad	Administratívna budova	SABYT, s.r.o.	37012
Infocentrum	Budovy pre kultúru	vl. Kotolňa	59 687
MsKS	Budovy pre kultúru	vl. Kotolňa	37 012
Športová hala	Športové zariadenia	vl. Kotolňa	132 742
CSS Borodáča	CSS	vl. Kotolňa	108 098*
Klub dôchodcov J. Borodáča	Sociálne zariadenia	vl. Kotolňa	104 970
Klub dôchodcov Jarková	Sociálne zariadenia	vl. Kotolňa	15 952
Komunitné centrum	Sociálne zariadenia	vl. Kotolňa	22 491
Útulok 17. nov.	Sociálne zariadenia	vl. Kotolňa	30 494
Požiarňa zbrojnica	Iné objekty	vl. Kotolňa	2 173
MOBS Nám. Slobody	Iné objekty	vl. Kotolňa	12 486
Mieru 2	Iné objekty	vl. Kotolňa	6 140
<b>Spolu</b>			<b>569 257</b>
Daňový úrad	Administratívna budova	SABYT, s.r.o.	45 570
ŽSR	Iné objekty	SABYT, s.r.o.	119 860
Slovenská pošta	Iné objekty	SABYT, s.r.o.	277 810
<b>Spolu objekty</b>			<b>1 012 497</b>

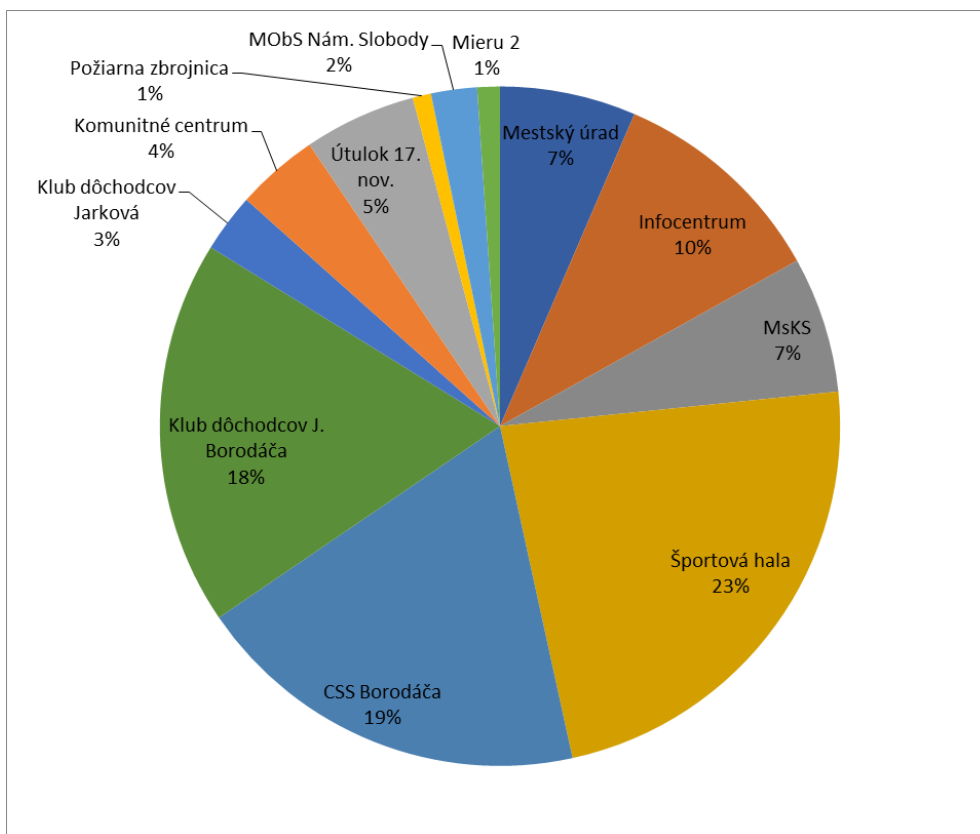
(Zdroj: MsÚ Sabinov)

\* údaj za rok 2018

Výroba tepla v hodnotenom sektore „ostatné subjekty verejnej správy a ostatné subjekty“ je charakterizovaná využívaním lokálnych zdrojov tepla, t. j. vlastných kotolní využívaných priamo v areáli a dodávkou tepla od hlavného výrobcu tepla v meste - spoločnosti SABYT, s.r.o. Celkové vyrobené teplo v roku 2019 predstavuje 1 012 497 kWh, pričom dodané teplo spoločnosťou SABYT, s.r.o. predstavuje 47,3 % energie a v absolútnom vyjadrení 480 252 kWh. Objekty v hodnotenom sektore využívajúce lokálne zdroje tepla, t. j. vlastné kotolne celkovo v roku 2019 vyrobili 532 245 kWh tepelnej energie.

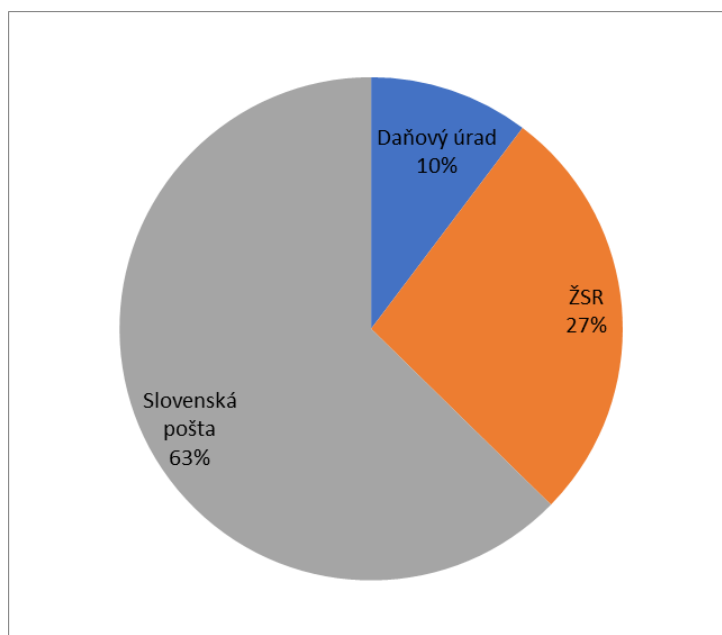


## Koncepcia rozvoja mesta Sabinov v oblasti tepelnej energetiky



Obrázok 23 Percentuálne zastúpenie na spotrebe palív

(Zdroj: Vlastné spracovanie)



Obrázok 24 Percentuálne zastúpenie na spotrebe tepla (dodávateľ SABYT, s.r.o.)

(Zdroj: Vlastné spracovanie)

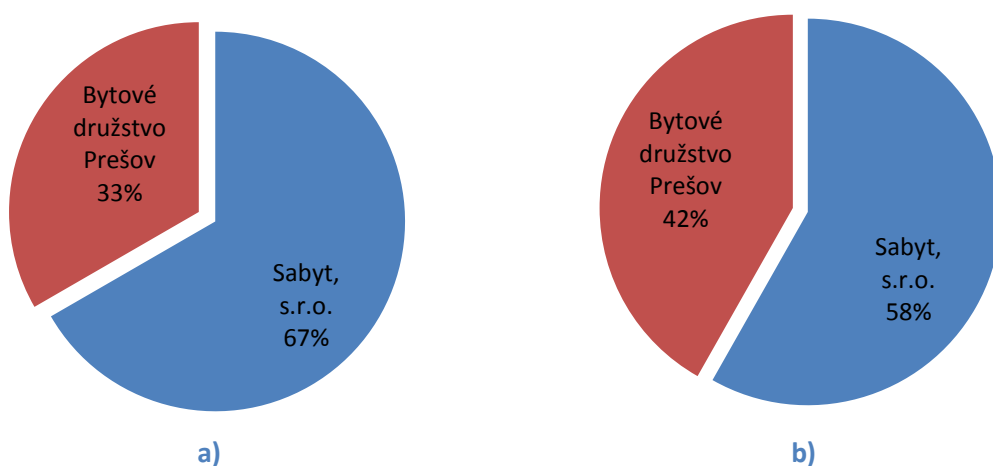


## 1.4 Analýza zariadení na spotrebu tepla

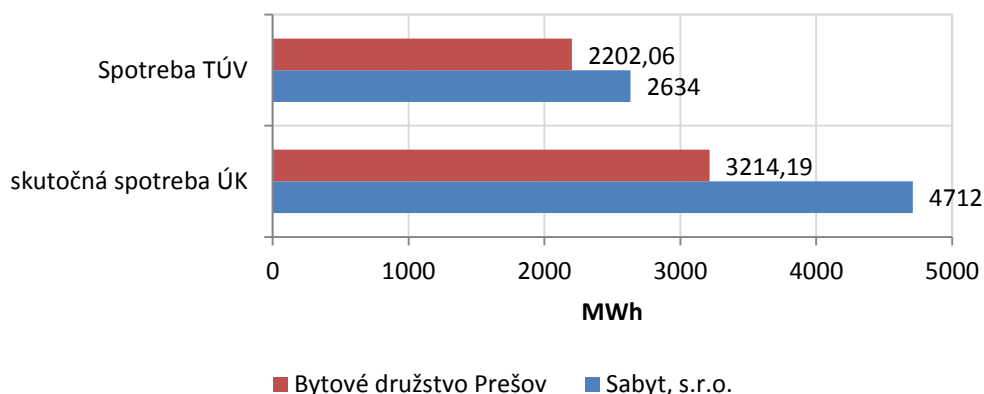
Predmetom analýzy boli bytové objekty, do ktorých je zabezpečovaná dodávka tepla z centrálnych zdrojov tepla, resp. domových zdrojov tepla a kde dodávateľ alebo odberateľ rozpočítava množstvo tepla konečnému spotrebiteľovi.

Analyzovaných bolo celkom 60 bytových objektov s celkovým počtom 1840 bytov, v ktorých býva 5860 obyvateľov. Rozhodujúcimi odberateľmi tepla pre bytový sektor, ktorí zabezpečujú rozpočítavanie tepla konečným spotrebiteľom sú SABYT, s.r.o. (40 objektov s 1071 bytovými jednotkami), Bytové družstvo Prešov (20 objektov s 769 bytovými jednotkami).

Štruktúra odberateľov tepla podľa počtu bytových objektov, bytových jednotiek, mernej plochy a podľa množstva dodaného tepla ÚK a TÚV v roku 2018 je znázornená v nasledujúcich grafoch.



Obrázok 25 Štruktúra odberateľov tepla podľa a) počtu bytových objektov, b) bytových jednotiek



Obrázok 26 Štruktúra odberateľov tepla podľa množstva dodaného tepla

(Zdroj: Vlastné spracovanie)



### 1.4.1 Základné údaje o bytových objektoch

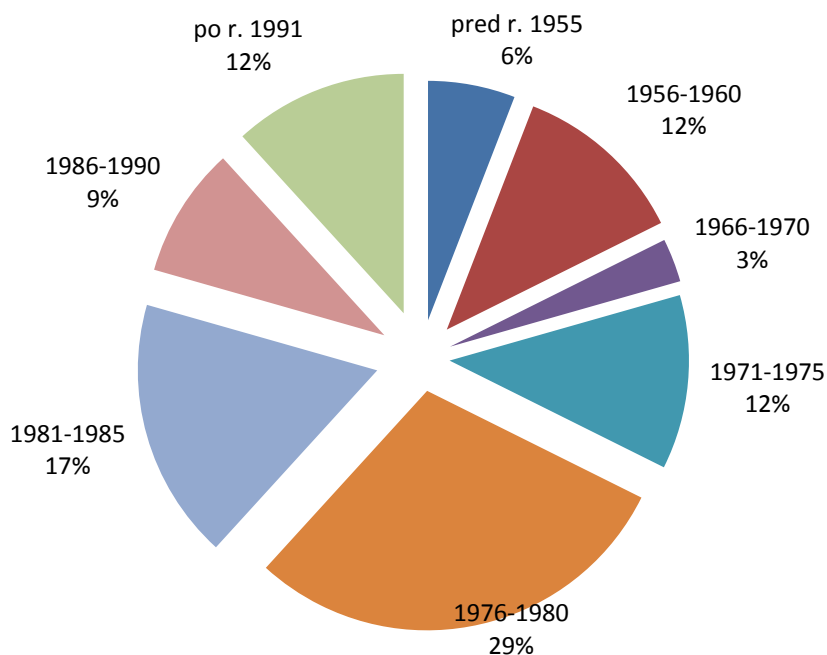
Základné údaje o bytových objektoch z hľadiska posudzovania energetickej náročnosti na spotrebu tepla na vykurovanie bytových objektov sú ovplyvnené okrem klimatických podmienok hlavne vlastnosťami stavebných konštrukcií, z ktorých sú jednotlivé bytové objekty postavené a taktiež technickým stavom a prevádzkou sústavy tepelných zariadení v objekte. Zdokumentované sú jednotlivé objekty obytných domov, o ktorých boli dostupné relevantné údaje.

#### 1.4.1.1 *Charakteristika stavebných sústav bytových objektov*

Skutočné tepelnoizolačné vlastnosti stavebných konštrukcií (tepelný odpor, súčinitele prechodu tepla) sú dané typom jednotlivých stavebných konštrukcií, z ktorých sú postavené bytové objekty. Analyzované bytové objekty v meste Sabinov boli postavené v rozmedzí rokov 1953 až 2018.

Postupným vývojom stavebných sústav sa menilo aj zloženie obvodových plášťov. V 60 - tých rokoch sa začali stavebné konštrukcie navrhovať a posudzovať z hľadiska stavebnej tepelnej techniky na základe kritérií a požiadaviek, ktoré boli zakotvené v normatívnych podkladoch. Rozhodujúcou tepelnotechnickou vlastnosťou je tepelný odpor  $R$  alebo súčiniteľ prechodu tepla konštrukciou  $U$ . Súčasná platná norma STN definuje požiadavky tepelnotechnických vlastností stavebných konštrukcií pre nové a obnovované budovy.

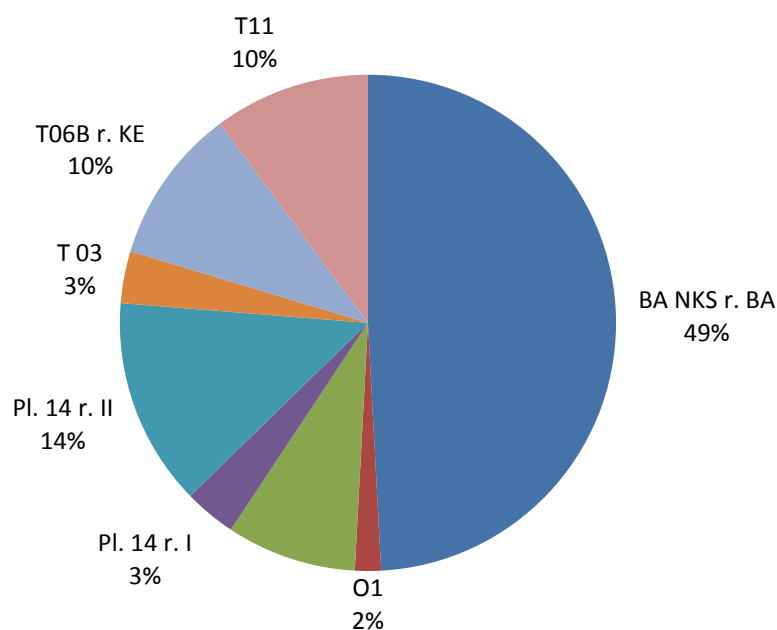
Najviac bytových objektov bolo odovzdaných do užívania v rozmedzí rokov 1976 až 1985, a to 46 %. Veková štruktúra bytových objektov podľa roku odovzdania do užívania je prehľadne zobrazená v nasledujúcom grafe.



Obrázok 27 Štruktúra bytových objektov v meste Sabinov podľa roku odovzdania do užívania (údajový blok pre objekty SABYT, s.r.o.)

(Zdroj: Vlastné spracovanie)

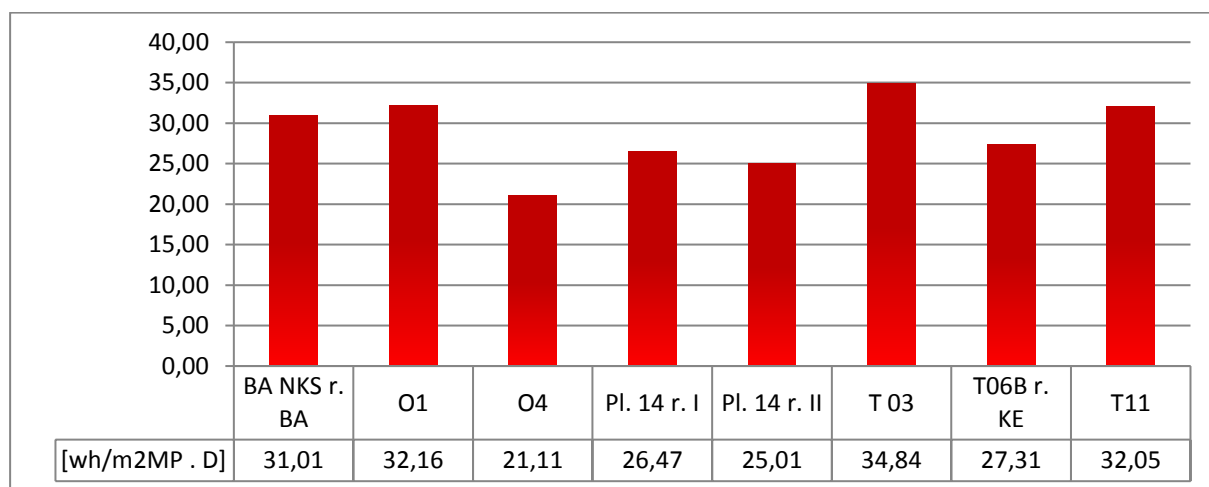
Bytové objekty boli postavené v ôsmich rôznych stavebných sústavách, ich percentuálne zastúpenie je zobrazené v grafe (obr. 28). Tepelno-technické vlastnosti stavebných konštrukcií jednotlivých stavebných sústav odrážajú technickú úroveň v čase ich návrhu a realizácie. Medzi dominujúce stavebné sústavy patrí BA NKS r. BA s takmer 50 % zastúpením.



Obrázok 28 Štruktúra bytových objektov podľa realizovaných stavebných sústav (SABYT, s.r.o., BD Prešov)

(Zdroj: Vlastné spracovanie)

Rozdiel energetickej náročnosti stavebných sústav je až 37 %, pričom najnižšiu energetickú náročnosť majú stavebné sústavy, ktoré boli realizované po roku 1995. Normatívne ukazovatele spotreby tepla na vykurovanie, určené vyhláškou Úradu pre reguláciu sieťových odvetví č. 328/2005 Z. z., ktorou sa určuje spôsob overovania hospodárnosti prevádzky sústavy tepelných zariadení, ukazovatele energetickej účinnosti zariadení na výrobu tepla a distribúciu tepla, normatívne ukazovatele spotreby tepla, rozsah ekonomicky oprávnených nákladov na overenie hospodárnosti prevádzky sústavy tepelných zariadení a spôsob úhrady týchto nákladov, pre stavebné sústavy, z ktorých sú realizované bytové domy v meste Sabinov sú znázornené v grafe (obr. 29).



Obrázok 29 Normatívny ukazovateľ spotreby tepla na vykurovanie bytových objektov podľa stavebných sústav v meste Sabinov

(Zdroj: SABYT, s.r.o.)



## Koncepcia rozvoja mesta Sabinov v oblasti tepelnej energetiky

Tabuľka 68 Základné údaje o jednotlivých bytových jednotkách

Ulica a číslo vchodu	Stavebná sústava	Rok	Počet bytov	Počet osôb	Kotolňa	Merná plocha m <sup>2</sup>	Upravená merná plocha m <sup>2</sup>	Vykonalé opatrenia					
								Zat. Op	Zat. strechy	Ekvitem.	HV	TRV	Pomer. Roz
Matice slovenskej 23-25	BA NKS r. BA	2002	32	120	Centrum 2	3116	3116			x			x
Mlynská 2	O4	2017	16	40	Mlynská 2	1142	1142	x	x	x	x	x	x
Mlynská 3	O4	2018	16	32	Mlynská 3	1142	1142	x	x	x	x	x	x
Nám. slobody 22,24,26	O4		15		N. Slob. 22	1594	1594			x			x
P. Gojdiča č.3	O4		20	59	P. Gojd 3	1203	1203		x	x			x
P. Gojdiča č.4	O4		20	54	P. Gojd 4	1203	1203		x	x			x
17. novembra 56-61	T06B r. KE	1975	66	188	17 nov.	5960	5960	x	x	x	x	x	x
17. novembra 62-66	BA NKS r. BA	1975	40	126	17 nov.	3544	3544	x	x	x	x	x	x
Komenského 29-30	T06B r. KE	1972	36	114	Komensk	2826	2826	x	x	x	x		x
Komenského 18-20	T06B r. KE	1968	27	76	Komensk	2192	2192	x	x	x	x		x
Komenského 21-24	T06B r. KE	1972	32	116	Komensk	2809	2809	x	x	x	x		x
Komenského 32,33	BA NKS r. BA	1978	32	108	Komensk	2762	2762			x	x	x	x
Komenského 36,37	BA NKS r. BA	1978	32	129	Komensk	2760	2760	x	x	x			x
17. novembra 21,22	BA NKS r. BA	1981	24	103	Centrum 1	2790	2790	x		x	x	x	x
17. novembra 25,26	BA NKS r. BA	1980	24	86	Centrum 1	2293	2293	x	x	x	x		x
17. novembra 27,28	BA NKS r. BA	1981	24	74	Centrum 1	2342	2342	x	x	x	x	x	x
17. novembra 29,30	BA NKS r. BA	1980	24	73	Centrum 1	2310	2310	x	x	x	x	x	x
Murgašova 11,12	BA NKS r. BA	1981	24	79	Centrum 1	2262	2262	x	x	x	x	x	x
Murgašova 2,3	BA NKS r. BA		24	66	Centrum 1	2094	2094	x	x	x	x	x	x
Murgašova 4,5,6	BA NKS r. BA		36	88	Centrum 1	3202	3202	x	x	x	x	x	x
Murgašova 9,10	BA NKS r. BA	1981	24	81	Centrum 1	2279	2279	x	x	x	x	x	x
Ružová 43,44	BA NKS r. BA	1980	20	89	Centrum 1	1853	1853	x	x	x	x	x	x
Ružová 51-53	BA NKS r. BA	1980	24	82	Centrum 1	2236	2236	x	x	x	x		x
Ružová 54,55	BA NKS r. BA	1979	16	62	Centrum 1	1375	1375	x	x	x	x	x	x
Ružová 56,58	BA NKS r. BA	1979	24	77	Centrum 1	2364	2364	x	x	x	x		x
Ružová 59,60	BA NKS r. BA	1979	16	59	Centrum 1	1556	1556	x	x	x	x		x
Ružová 61,62	BA NKS r. BA	1979	16	53	Centrum 1	1626	1626	x	x	x	x	x	x
17. novembra 70,71	Pl. 14 r. I	1990	36	128	Centrum 2	3460	3460	x	x	x	x	x	x
Matice slovenskej 13,14	BA NKS r. BA	1981	24	85	Centrum 2	1975	1975	x	x	x	x	x	x
Matice slovenskej 1-5	BA NKS r. BA		80	242	660195	7520	7520	x	x	x	x	x	x
Matice slovenskej 19,20	BA NKS r. BA	1986	20	64	660195	2010	2010	x	x	x	x	x	x
Matice slovenskej 9,12	BA NKS r. BA	1984	48	175	660195	4776	4776	x	x	x	x	x	x
Mieru 11,12	T11	1957	12	34	660195	1131	1131	x	x	x	x	x	
Mieru 13,14	T11	1956	12	32	660195	1129	1129	x	x	x	x	x	
Mieru 15,16	T11	1954	12	45	660195	1076	1076	x	x	x	x	x	
Mieru 17,18	T11	1958	12	40	660195	1109	1109	x	x	x	x	x	
Mieru 19,20	T11	1953	12	29	660195	1043	1043	x	x	x	x	x	
Mieru 9,10	T11	1957	12	45	660195	1226	1226			x	x	x	x
N. Slobody 89,91,93	Pl. 14 r. I	1992	55	239	660195	5522	5522	x	x	x	x	x	x
Prešovská 19,20	Pl. 14 r. I	1987	32	141	660195	3369	3369	x	x	x	x	x	x
Komenského 10-12	T 03		26	66	660193	1899	1899	x	x		x	x	x
Komenského 15-17	T03		27	51	660193	1962	1962	x	x		x	x	x
Komenského 25,26	T06B r. KE		36	83	660193	2773	2773	x	x		x	x	x
Komenského 27, 28	T06B r. KE		36	99	660193	2773	2773	x	x		x	x	x
Komenského 34, 35	BA NKS r. BA		32	104	660193	2534	2534	x	x		x	x	x
17. novembra 23,24	BA NKS r. BA		24	69	660194	2852	2852	x	x		x	x	x
Murgašova 13, 14	BA NKS r. BA		24	74	660194	3002	1521	x			x	x	x
Murgašova 7, 8	BA NKS r. BA		24	76	660194	2096	2096	x	x		x	x	x
Ružová 45-47	BA NKS r. BA		24	58	660194	1780	1780		x		x	x	x
Ružová 48,49,50	BA NKS r. BA		24	74	660194	2136	2136	x			x	x	x
17. novembra 72-73	Pl. 14 r. II		36	114	660195	2928	2928	x	x		x	x	x
17. novembra 74-77	Pl. 14 r. II		63	218	660195	5903	5903	x			x	x	x
17. novembra 78-81	Pl. 14 r. II		80	225	660195	7579	7579				x	x	x
Jakubov. 5,6	Pl. 14 r. II		42	153	660195	3998	3998		x		x	x	x
M. sl. 15-18	BA NKS r. BA		24	93	660195	3615	3615				x	x	x
Prešovská 16-18	Pl. 14 r. II		66	215	660195	6035	6035	x	x		x	x	x
Puškina 1,2,3	Pl. 14 r. II		42	152	660195	3999	3999		x		x	x	x
Puškina 19-20	Pl. 14 r. II		48	147	660195	4217	4217		x		x	x	x
Puškina 21-22	Pl. 14 r. II		36	120	660195	3647	3647		x		x	x	x
Nezabudova 31	O1		55	136	661714	3068	2864						

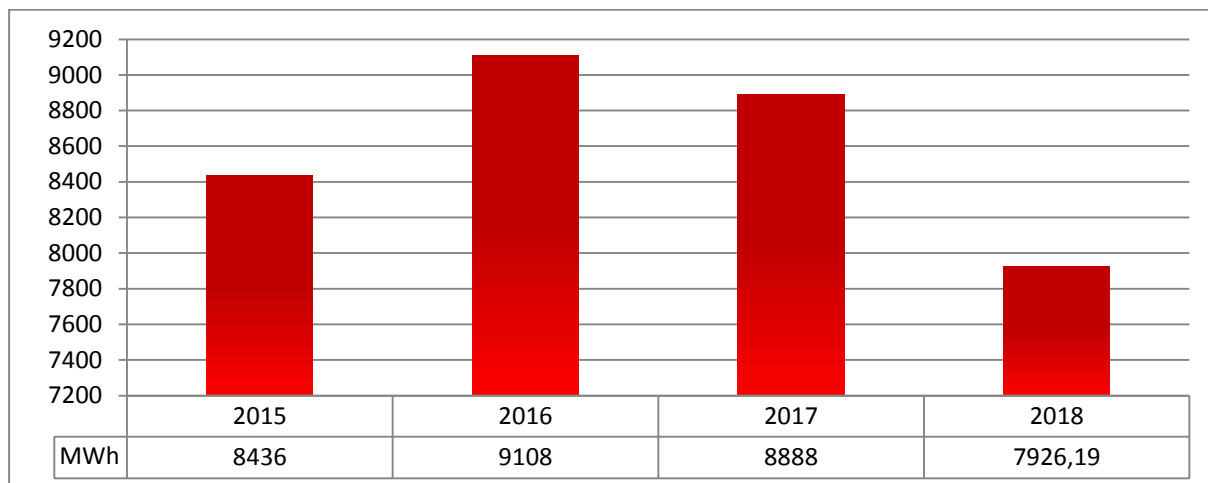
(Zdroj: SABYT, s.r.o.)





#### 1.4.2 Analýza spotreby tepla na vykurovanie

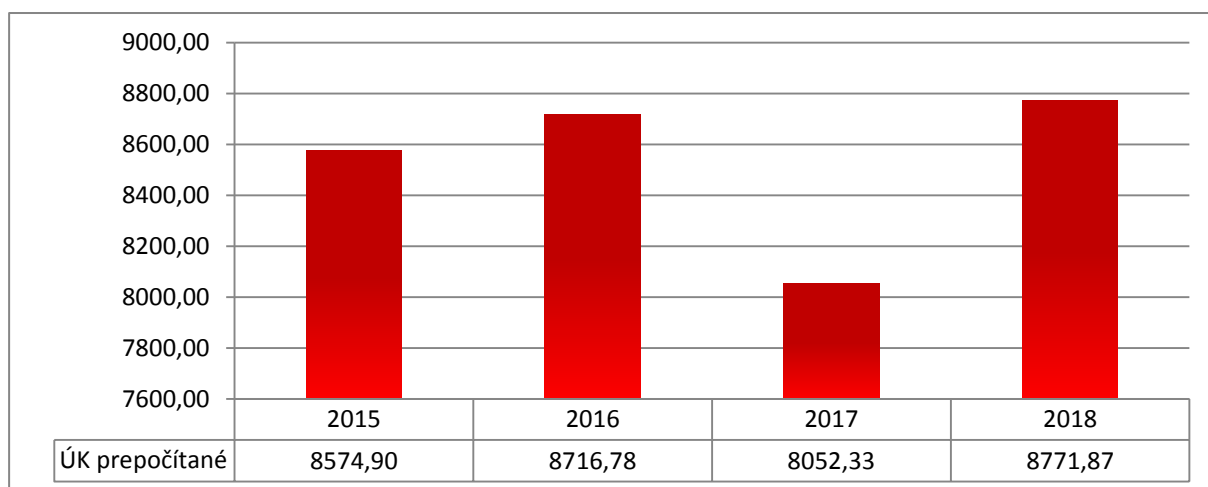
V nasledujúcom grafe sú uvedené základné údaje o dodávke tepla do bytových objektov v roku 2018. Spotreba tepla na vykurovanie bytových objektov je hodnotená za obdobie rokov 2015-2018.



Obrázok 30 Spotreba tepla na vykurovanie bytových objektov

(Zdroj: SABYT, s.r.o.)

Na grafe je zobrazený priebeh spotreby tepla na vykurovanie korigovaný prepočtom spotreby tepla na vykurovanie viazanej na 10 ročný priemerný počet dennostupňov. Priebeh za obdobie rokov 2015 až 2018 je znázornený v grafe (obr. 31).



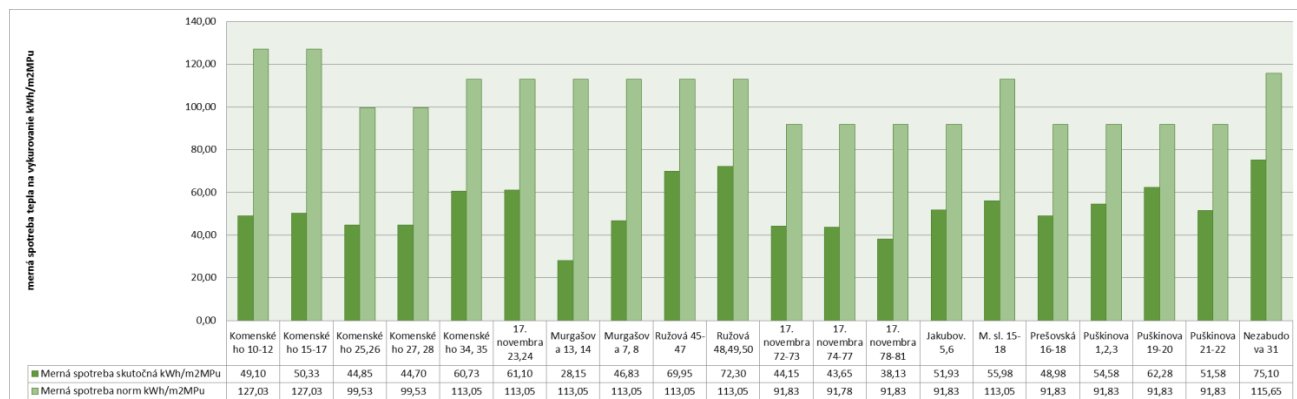
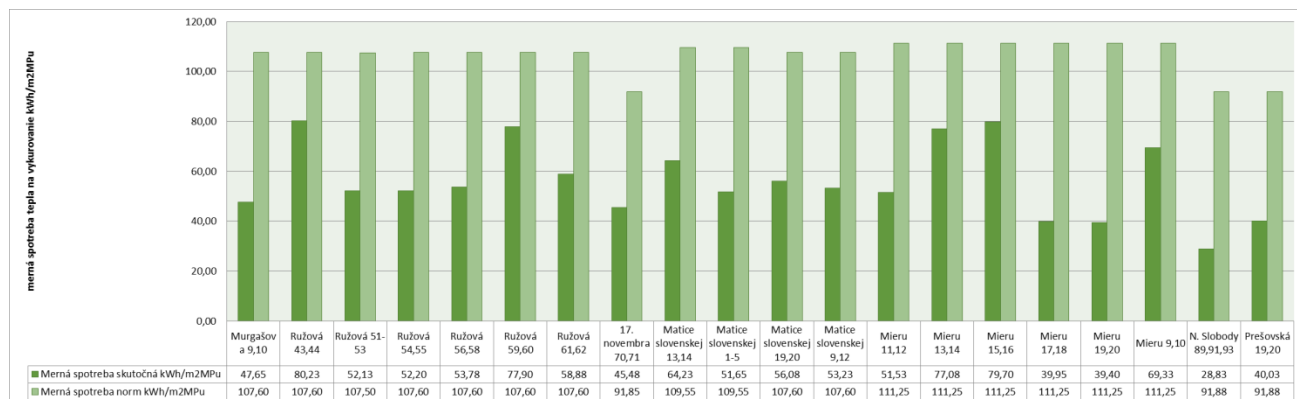
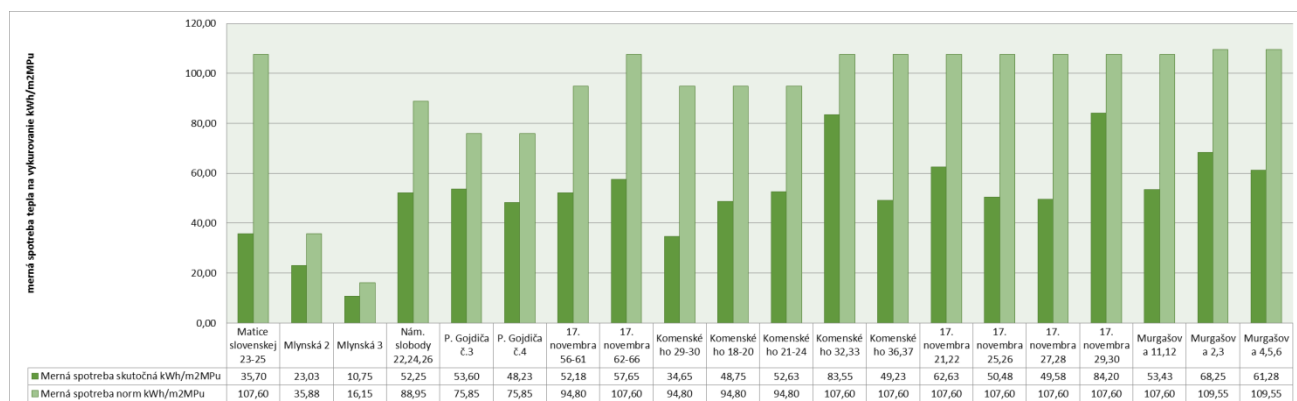
Obrázok 31 Vývoj spotreby tepla na vykurovanie bytových objektov prepočítanej na priemerné dennostupne

(Zdroj: SABYT, s.r.o.)



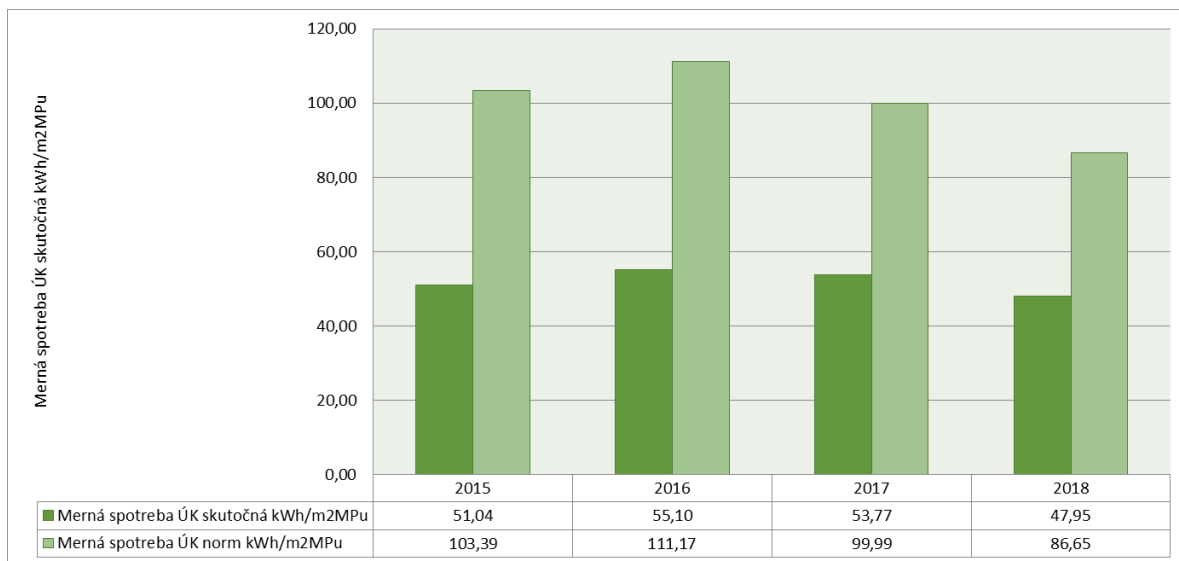
## 1.4.3 Vývoj merných spotrieb tepla na vykurovanie v bytových objektoch

V nasledujúcich grafoch sú zobrazené merné ukazovatele spotreby tepla na vykurovanie v bytových objektoch v správe spoločnosti SABYT, s.r.o. a Bytové družstvo Prešov zásobovaných teplom z kotolní spoločnosti SABYT, s.r.o. vyjadrené zo skutočnej spotreby tepla v jednotlivých rokoch. Merné ukazovatele spotreby tepla sú členené podľa jednotlivých bytových domov (obr. 32). Údaje uvedené v grafoch boli čerpané z atestov o overení hospodárnosti prevádzky sústavy tepelných zariadení za odberným miestom za uvedené roky a z ďalších podkladov poskytnutých od správcov.



Obrázok 32 Merné spotreby tepla ÚK pre jednotlivé bytové domy, priemer hodnôt za obdobie 2015-2018

(Zdroj: SABYT, s.r.o.)



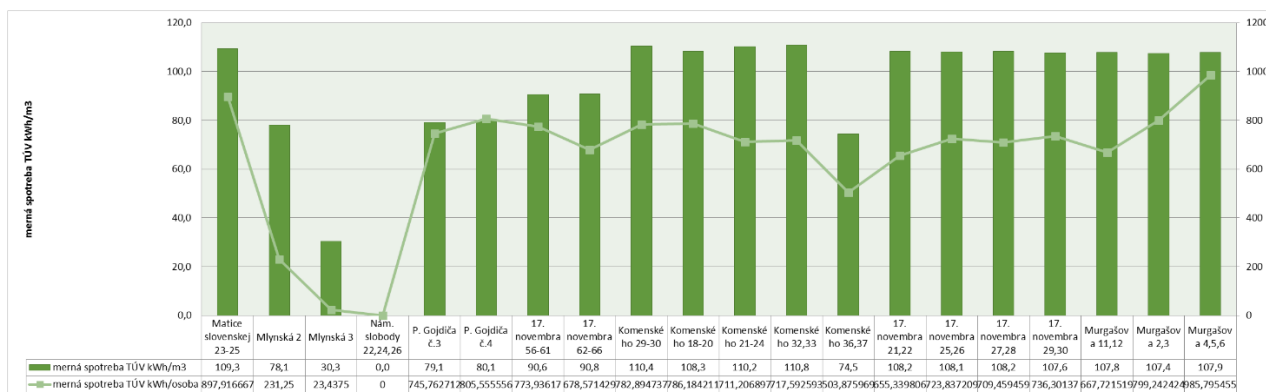
Obrázok 33 Merné spotreby tepla ÚK pre hodnotené obdobie

(Zdroj: SABYT, s.r.o.)

## 1.4.4 Vývoj merných spotrieb tepla na prípravu TÚV

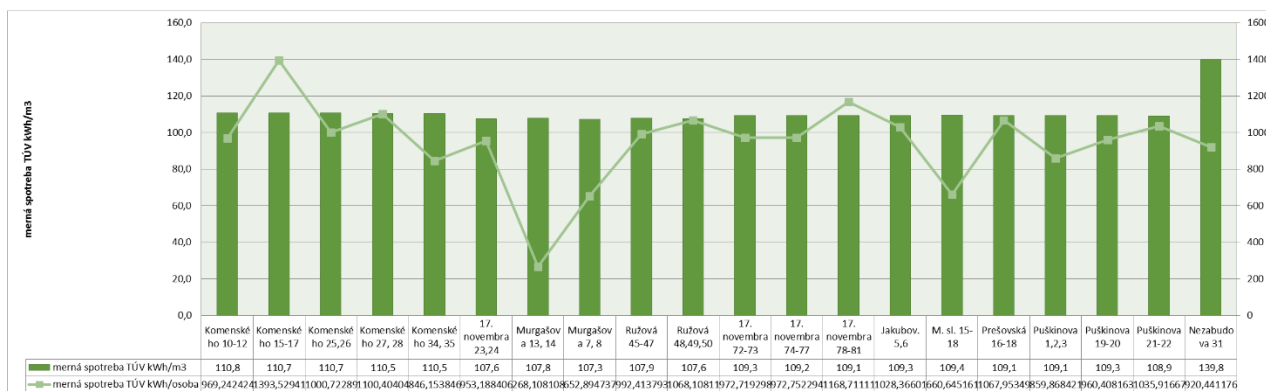
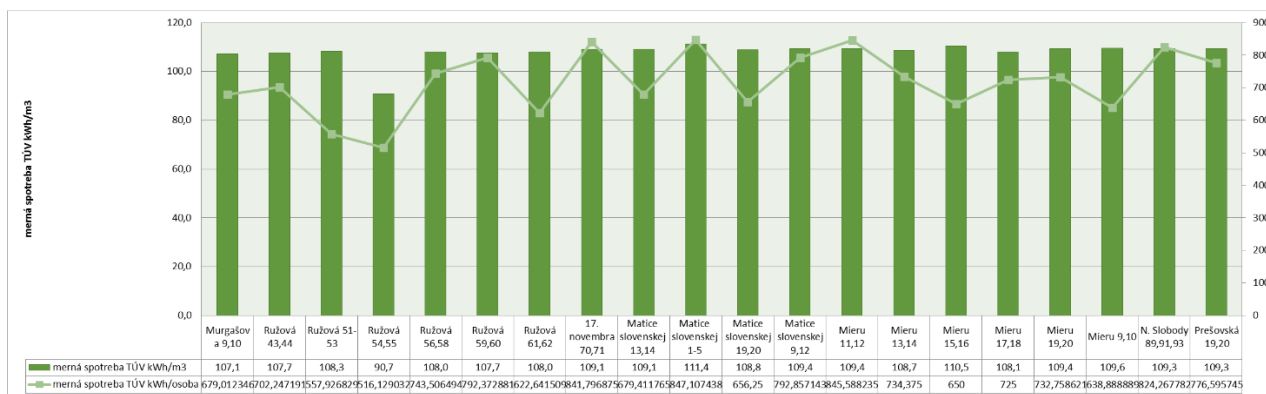
Táto časť je zameraná na analýzu vývoja mernej spotreby tepla na prípravu TÚV. Údaje uvedené v grafoch boli čerpané z atestov o overení hospodárnosti prevádzky sústavy tepelných zariadení za uvedené roky.

V nasledujúcom grafe (obr. 34) je znázornený vývoj mernej spotreby tepla na prípravu TÚV zo zdrojov hlavného výrobcu tepla v meste. Merné spotreby tepla sú pre bytové domy v správe spoločnosti SABYT, s.r.o. a Bytové družstvo Prešov.



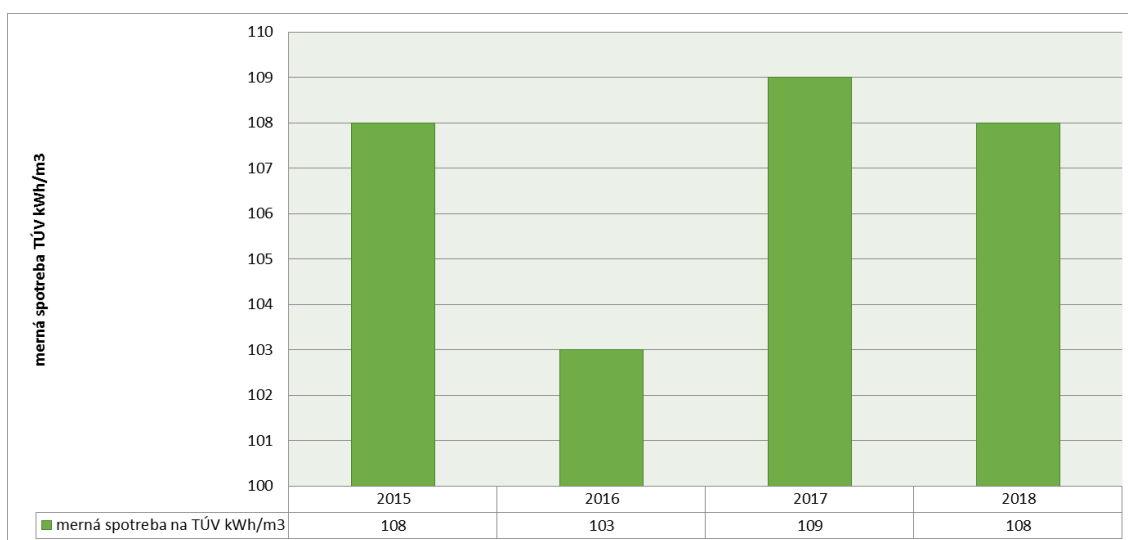


## Koncepcia rozvoja mesta Sabinov v oblasti tepelnej energetiky



Obrázok 34 Merné spotreby tepla TUV pre jednotlivé bytové domy, priemer hodnôt za obdobie 2015-2018

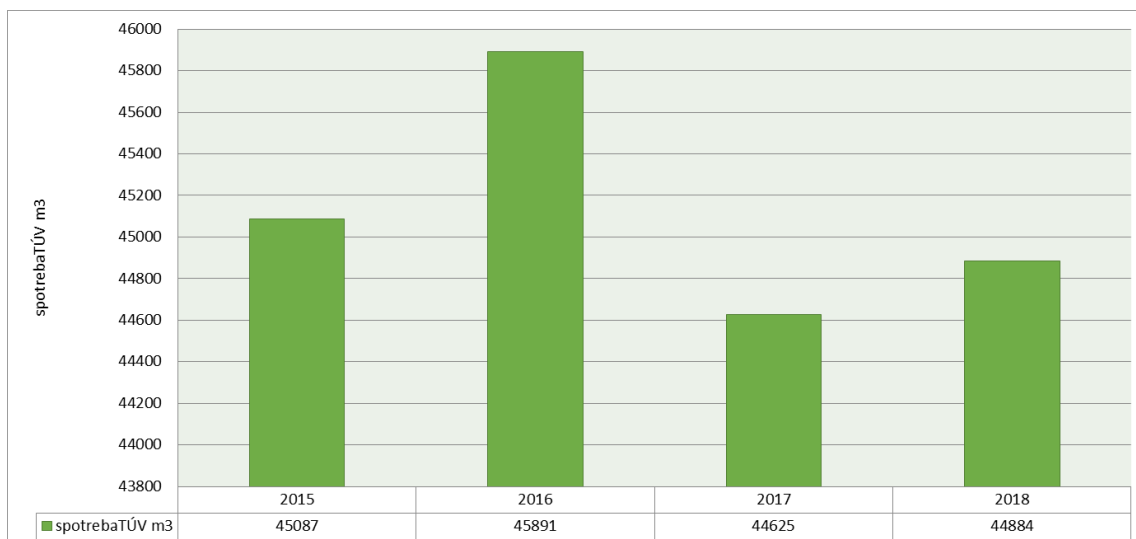
(Zdroj: SABYT, s.r.o.)



Obrázok 35 Merná spotreba tepla na prípravu TUV pre hodnotené obdobie

(Zdroj: SABYT, s.r.o.)

Celkové merné spotreby tepla na prípravu TUV v jednotlivých rokoch sú stabilizované. Dosahované merné spotreby sú na úrovni 107 kWh/m³.



Obrázok 36 Spotreba vody v bytových objektoch

(Zdroj: SABYT, s.r.o.)

## 1.5 Analýza dostupnosti palív a energie na území mesta a ich podiel na zabezpečovaní výroby a dodávky tepla

### 1.5.1 Zásobovanie zemným plynom

Územie Prešovského kraja je zásobované zemným plynom naftovým z nadradenej plynárenskej sústavy. Ako zdroj plynu slúži medzištátny plynovod VTL DN 700, PN 6,4 MPa. Na tento medzištátny plynovod je napojený vysokotlakový plynovod DN 500/300, PN 4,0 MPa v trasách Haniska pri Košiciach – Drienovská Nová Ves – Tatranská Štrba, Rakovec – Strážske – Humenné – Snina. Pre zásobovanie jednotlivých okresov slúžia vysokotlakové plynovody.

Mesto Sabinov je zásobované plynom z vysokotlakového diaľkového plynovodu Prešov – Stará Ľubovňa dimenzie DN 200 a menovitým tlakom plynu 2,5MPa. Z tohto plynovodu je vedená prípojka DN 100 a DN 150 PN 2,5 MPa pre vysokotlaké regulačné stanice. Miestna sieť je stredotlaká s tlakom 0,1 MPa. Mesto Sabinov má 4 regulačné stanice plynu, plynofikácia je zabezpečená u 99 % obyvateľstva. Do budúcnosti je potrebné realizovať nové regulačné stanice plynu podľa postupu výstavby na navrhovaných lokalitách.

Tabuľka 69 Potreba zemného plynu pre jednotlivé lokality

Lokalita	m <sup>3</sup> /hod	tis. m <sup>3</sup> /rok
Za traťou – sever	683	1 393
Za traťou – juh	396	808
Orkucany	1 065	2 150
Langavendy	703	1 435
Pod jablonkami	788	1 607
Mala hora	600	1 224

(Zdroj: Vlastné spracovanie)



### 1.5.2 Zásobovanie elektrickou energiou

V okrese Sabinov je distribúcia elektrickej energie zabezpečovaná cez elektrické stanice Lipany 110/22 kV, inštalovaný výkon 2x50 MVA, vedeniami:

- Dvojitém vzdušným vedením 110 kV č. 6422 od Spišskej Novej Vsi do ES Lipany,
- Dvojitém vzdušným vedením 110 kV č. 6410 od ES Lipany do ŽSR Plaveč.

Prešovský kraj je zásobovaný elektrickou energiou z nadradenej prenosovej sústavy z uzlov Spišská Nová Ves 400/110 kV, Lemešany 400/220/110 kV a Voľa 220/110 kV (Košický kraj), ktoré sú napojené na elektrárne Vojany. Územím kraja prechádzajú prenosové vzdušné vedenia 400 kV a 220 kV. Rozvody elektrickej energie do centier jednotlivých regiónov sa prevádzajú vzdušnými elektrickými vedeniami 110 kV.

### 1.5.3 Dostupnosť obnoviteľných zdrojov energie

Obnoviteľné zdroje energie na území mesta Sabinov sú dostupné v podobe biomasy, slnečnej energie, veternej energie, aerotermálnej energie, geotermálnej energie a potenciálne aj v podobe energetického využívania odpadov.

#### a) Možnosti využitia biomasy

Koncepcia využívania obnoviteľných zdrojov energie považuje biomasu za najväčší technicky využiteľný potenciál zo všetkých obnoviteľných zdrojov energie. Potenciál biomasy v lokálnej energetike je hlavne v oblasti výroby tepla. Za hlavné zdroje energeticky využiteľnej biomasy v podmienkach mesta Sabinov možno považovať lesnú biomasu a odpady z drevospracujúceho priemyslu.

Mesto Sabinov založilo obchodnú spoločnosť Mestské lesy Sabinov, s.r.o. so 100 % účasťou mesta za účelom zabezpečiť riadne a efektívne hospodárenie s lesným majetkom mesta a jeho všestranné zveľaďovanie. Územie mestských lesov sa nachádza v katastrálnych územiach Sabinov, Drienica, Jakubovany a Zálesie. Celková výmera lesných pozemkov v majetku mesta Sabinov v správe spoločnosti Mestské lesy Sabinov, s.r.o. je 1025 ha, z toho hospodárskych lesov je 555 ha. V roku 2018 spoločnosť zodbytovala 7 208,88 m<sup>3</sup> drevnej hmoty, z čoho energeticky využilo cca 760 m<sup>3</sup>. Táto produkcia drevnej biomasy predstavuje energetickú hodnotu 2 583 MWh. Okrem toho cca 725 m<sup>3</sup> bolo využitých na samovýrobu.

Vysoký energetický potenciál biomasy na výrobu tepla spočíva v jej využití hlavne v sektoroch budov miestnej samosprávy, terciárnej sféry a obytných budovách. Mesto Sabinov disponuje zdrojmi biomasy, ktoré by mali pokryť veľkú časť vlastnej energetickej potreby. S využitím moderných technológií, materiálov a znalostí je to veľmi dobre možné. Využitie biomasy a s tým spojená energetická sebestačnosť prináša okrem morálnych a environmentálnych výhod, ako zníženie znečistenia ovzdušia alebo emisií CO<sub>2</sub> aj bezprostredné ekonomické zisky. Peniaze za teplo zostávajú v regióne, no najmä je zaistená energetická úspora i budúca spoľahlivosť a bezpečnosť dodávok energie. Sebestačnosť rieši aj otázky sociálne, lebo zamestná miestnych občanov.

#### b) Možnosti využitia slnečnej energie

Slnečnú energiu je možné využiť pomocou fotovoltických panelov, alebo pomocou termických panelov. Obe dostupné technológie je možné využiť na vykurovanie a prípravu ohriatej pitnej vody. Elektrická energia vyrobená pomocou fotovoltických panelov môže byť následne využitá v



elektrických zdrojoch tepla, napríklad na priame elektrické vykurovanie, akumulčné vykurovanie, prípadne tepelné čerpadlá, alebo na výrobu chladu. Mesto Sabinov sa geograficky nachádza v pásme s dobrou intenzitou slnečného žiarenia. Intenzita dopadajúceho slnečného žiarenia je na úrovni 1000 kWh.m-2.rok-1, čo predstavuje dobré predpoklady k jeho využitiu. Fotovoltické alebo termické panely je možné využiť ako vhodný doplnkový lokálny zdroj pre prípravu ohriatej pitnej vody aj v prípade centrálneho zásobovania teplom, s umiestnením na strechách budov. V prípade centrálneho zásobovania teplom je ideálne pripojenie k objektovej odovzdávacej stanici tepla. Kľúčovým faktorom pre maximalizáciu využitia slnečnej energie bude jej čerpanie v čase, kedy je dostupná, respektíve s využitím jej akumulácie. Pred inštaláciou je potrebné zhodnotiť lokalitu z pohľadu orientácie na svetovú stranu a z pohľadu možného tienenia inými objektmi.

### c) Možnosti využitia veternej energie

Potenciál na výrobu elektrickej energie z vetra mesto Sabinov má, avšak jej využitie neprináša žiadaný ekonomický prínos. Využitie produkovanej energie uvedeným spôsobom sa nepredpokladá.

### d) Možnosti využitia aerotermálnej a geotermálnej energie

Tepelné čerpadlo predstavuje zariadenie, pri ktorom je využívaný tok energie z okolitého životného prostredia do ohrievanej látky. Pri tomto procese odoberá teplo z jedného prostredia a odovzdáva ho inému prostrediu, vnútornému vykurovanému priestoru. Každé vonkajšie prostredie má určitú tepelnú kapacitu, aj záporné teploty prostredia je možné využiť ako zdroj energie. Pri prevádzke tepelných čerpadiel je nevyhnutné uvažovať s tým, že každý kW energie sa v mieste odberu prejaví lokálnym podchladením, preto musí byť princíp čerpania energie projektovaný tak, aby aktívna plocha dovolila dostatočnú regeneráciu zdroja. Takéto podchladenie sa týka všetkých využiteľných zdrojov okrem vzduchu. Teda nezáleží na tom či sa jedná o pôdu, vodu, zemné kolektory alebo hĺbkové vrty. Tepelný gradient poklesu teploty zdroja po prechode energie tepelným čerpadlom je približne o 4°C až 6°C. Na to, aby sa mohol tento cyklus opakovať, je potrebné dodať kompresoru tepelného čerpadla energiu na pohon kompresora, respektíve energiu na odparovanie chladiva pri plynových tepelných čerpadlách. Tepelný vykurovací výkon je daný súčtom oboch vložených energií, teda energie získanej z prostredia a energie potrebnej na pohon kompresora. Tepelný výkon je preto vždy väčší, ako energia vynaložená na pohon tepelného čerpadla.

Tepelné čerpadlá sú alternatívne zariadenia pre výrobu tepelnej energie v porovnaní s jej klasickou výrobou pomocou spaľovania fosílnych palív. Tepelné čerpadlá môžu za určitých podmienok dosiahnuť v porovnaní s klasickou konvenčnou výrobou tepelnej energie výrazné úspory primárnej energie, teda tepelnej energie obsiahnutej v chemickej forme vo fosílnych palivách. Tepelné čerpadlá môžu byť najefektívnejšou formou zabezpečovania ohrievacích, ale aj chladiacich procesov v priemysle aj v komunálnej sfére. Úspory primárnej energie fosílnych palív prevádzkou tepelných čerpadiel sú kvantitatívne priamo úmerné úsporám emisií CO<sub>2</sub>. Tepelné čerpadlá sú teda z hľadiska vplyvu na životné prostredie v porovnaní s klasickou výrobou tepla ekologickou technológiou úmerne dosiahnutým kvantitatívnym úsporám primárnej energie.

### e) Možnosti energetického využívania odpadov

Významným potenciálnym zdrojom tepla do systému CZT môže byť teplo produkované z odpadov na území mesta. Zariadenie na energetické využitie odpadov (ZEVO) aktuálne nie je vybudované.



Celkový potenciál dodávky tepla zo ZEVO do systému CZT je na úrovni 5 000 MWh.rok<sup>-1</sup>. Možnosť pripojenia ZEVO je do sústavy tepelného hospodárstva mesta v strednodobom horizonte nerealizovateľná. Mesto Sabinov však od decembra 2019 využíva na spracovanie odpadu zo zelene, parkov a záhrad moderný štiepkovač, a takto pripravená biomasa sa využíva v Sabyte (do augusta 2020 sa takto využilo cca 220 priestorových metrov zeleného odpadu).

### 1.6 Analýza súčasného stavu zabezpečenia výroby tepla s dopadom na životné prostredie

S premenou fosílnych primárnych energetických zdrojov na teplo je spojená produkcia znečisťujúcich látok. Ich množstvo je dané technológiou spaľovania, typom kotla a technickým stavom kotla, použitým palivom ako aj technológiou na zachytávanie emisií.

#### 1.6.1 Emisná a imisná situácia na území mesta

Širšie okolie Sabinova podľa kritérií environmentálnej regionalizácie MŽP SR nie je súčasťou zaťaženej oblasti. Zaťaženie stresovými faktormi je v samotnom meste Sabinov i v okrese pomerne veľké. Stresovými faktormi je prevažne znečistenie ovzdušia.

Z hľadiska ochrany ovzdušia sa jedná o územie s nízkym stupňom zaťaženia. Znamená relatívne dobrú kvalitu, napriek existencii priemyselných podnikov a urbanizácií. Zdroje znečistenia ovzdušia sú aj vlastné, ale stav ovzdušia je ovplyvnený predovšetkým diaľkovým prenosom znečisťujúcich látok zo vzdialenejších zdrojov. Ovzdušie je znečistené popolčekom, ktorý tvorí 98 % všetkých emisií. Vzhľadom na charakter krajiny okolia Sabinova sa na znečistení ovzdušia výrazne podieľa aj minerálny prach z poľnohospodárstva, suspenzia a resuspenzia z nedostatočne čistených komunikácií a vykurovanie.

V Sabinove sa nachádzajú stredné a malé zdroje znečistenia. Tieto v prevažnej miere využívajú zemný plyn. Významným zdrojom sú mobilné zdroje znečistenia ovzdušia, predovšetkým automobilová doprava. K hlavným látkam znečisťujúcim ovzdušie pochádzajúcim z automobilovej dopravy patria najmä oxid uhoľnatý CO, oxid siričitý SO<sub>2</sub>, oxidy dusíka NO<sub>x</sub>, aromatické uhľovodíky C<sub>x</sub>H<sub>y</sub>, pevné častice a zlúčeniny olova.

Riziko ohrozenia zásob podzemných vôd znečisťujúcimi látkami je vysoké prevažne v zastavanom území (obytné, obslužné, dopravné, výrobné aktivity), smerom do otvorenej neurbanizovanej krajiny sa riziko znižuje a taktiež nadobúda iný charakter – riziko z poľnohospodárskej výroby, či už rastlinnej alebo živočíšnej.

Na kvalitu povrchových vôd má priamy vplyv predovšetkým vypúšťanie odpadových vôd. Pôvodcami odpadových vôd sú najmä priemysel a komunálna sféra (kanalizačný systém). Nedostatočným čistením sa do povrchových vôd dostávajú vysoké koncentrácie znečisťujúcich látok a látok podporujúcich rozvoj rias a planktónu, čoho dôsledkom je celkové zhoršenie kvality vody. Rieka Torysa je z hľadiska znečistenia zaradená do IV. triedy. Je kontaminovaná odpadovou vodou.

#### Kritériá na hodnotenie kvality ovzdušia

Kvalita ovzdušia (podľa § 5 ods. 4 zákona č. 137/2010 Z. z. o ovzduší v znení neskorších predpisov, ďalej len „zákon o ovzduší“) je považovaná za dobrú, ak je úroveň znečistenia ovzdušia nižšia ako limitná hodnota alebo cieľová hodnota.





Limitnou hodnotou je v súlade s § 5 ods. 5 zákona o ovzduší úroveň znečistenia ovzdušia určená na základe vedeckých poznatkov s cieľom zabrániť, predchádzať alebo znížiť škodlivé účinky na zdravie ľudí alebo životné prostredie ako celok, ktorá sa má dosiahnuť v danom čase a od toho času nesmie byť prekročená; limitné hodnoty a podmienky ich platnosti sú ustanovené vykonávacím predpisom podľa § 33 písm. b) pre oxid siričitý, oxid dusičitý, oxid uhoľnatý, olovo, benzén, častice PM<sub>10</sub> a častice PM<sub>2,5</sub>.

Cieľovou hodnotou je v súlade s § 5 ods. 11 zákona o ovzduší úroveň znečistenia ovzdušia určená s cieľom zabrániť, predchádzať alebo znížiť škodlivé účinky na zdravie ľudí alebo na životné prostredie ako celok, ktorá sa má dosiahnuť v danom čase, ak je to možné; cieľová hodnota je ustanovená vykonávacím predpisom podľa § 33 písm. b) pre ozón, arzén, kadmium, nikel a benzo(a)pyrén.

Výstražným prahom je podľa § 12 ods. 6 zákona o ovzduší úroveň znečistenia ovzdušia, pri ktorej prekročení existuje už pri krátkodobej expozícii riziko poškodenia zdravia ľudí. Pri prekročení výstražného prahu je potrebné vydať výstrahu pred závažnou smogovou situáciou. Výstražné prahy sú ustanovené vykonávacím predpisom podľa § 33 písm. b) pre oxid siričitý, oxid dusičitý, ozón a častice PM<sub>10</sub>.

Kritickou úrovňou na účely hodnotenia kvality ovzdušia je podľa § 5 ods. 10 zákona o ovzduší úroveň znečistenia ovzdušia určená na základe vedeckých poznatkov, pri prekročení ktorej sa môžu vyskytnúť priame nepriaznivé vplyvy na stromy, iné rastliny alebo prírodné ekosystémy okrem ľudí; kritická úroveň je ustanovená vykonávacím predpisom podľa § 33 písm. b) pre oxid siričitý a oxid dusičitý.

Na základe Správy o kvalite ovzdušia v Slovenskej republike pre rok 2018 spracovanej odborom Monitorovania kvality ovzdušia / SLOVENSKÝ HYDROMETEOROLOGICKÝ ÚSTAV (september 2019) je možné konštatovať pre zónu Prešovský kraj, že limitná hodnota pre priemernú ročnú koncentráciu NO<sub>2</sub> bola v roku 2018 prekročená na AMS Prešov, Arm. gen. L. Svobodu. Limitná hodnota pre priemernú ročnú koncentráciu PM<sub>10</sub> nebola v tejto zóne prekročená, rovnako ako limitné hodnoty pre SO<sub>2</sub>, benzén a CO, a cieľová hodnota pre PM<sub>2,5</sub>.

Vyhodnotenie znečistenia ovzdušia podľa limitných hodnôt na ochranu zdravia ľudí a počty prekročení výstražných prahov – zdroj

**Tabuľka 70 Priemerná ročná koncentrácia PM10 [µg.m<sup>-3</sup>], rok 2018**

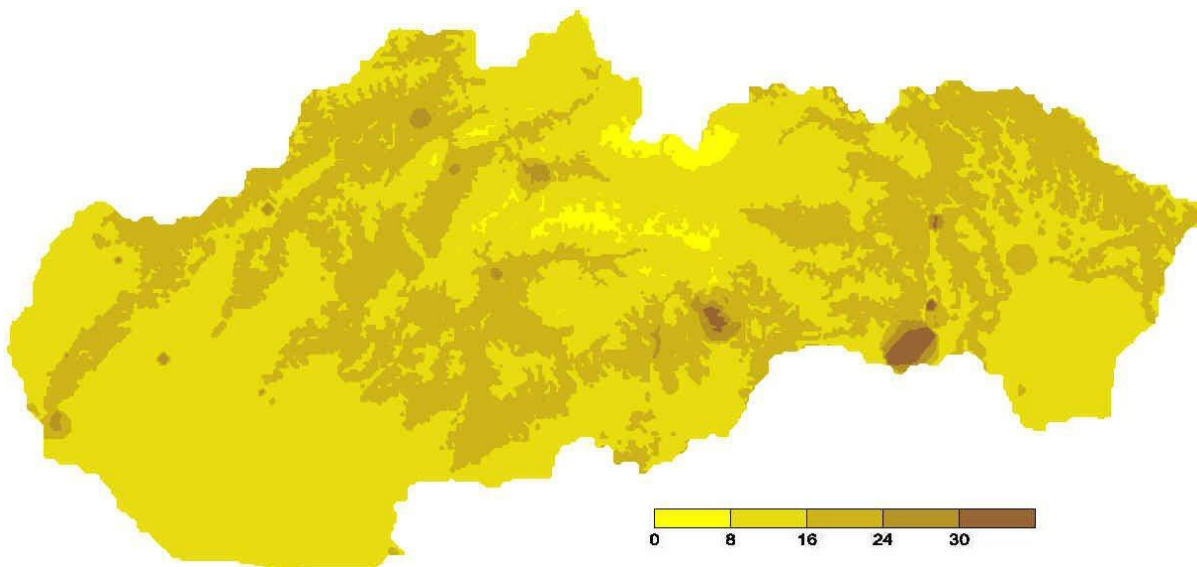
AGLOMERÁCIA Zóna	Znečisťujúca látka	Ochrana zdravia									VP <sup>2)</sup>		
		SO <sub>2</sub>		NO <sub>2</sub>		PM <sub>10</sub>		PM <sub>2,5</sub>	CO	Benzén	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	
	Doba spriemerovania		1 h	24 h	1 h	1 rok	24 h	1 rok	1 rok	8 h <sup>1)</sup>	1 rok	3 h po sebe	3 h po sebe
	Parameter		počet prekročení	počet prekročení	počet prekročení	priemer	počet prekročení	priemer	priemer	priemer	priemer	počet prekročení	počet prekročení
	Limitná hodnota [µg.m <sup>-3</sup> ]		350	125	200	40	50	40	25	10 000	5	500	400
	Maximálny počet prekročení		24	3	18		35						



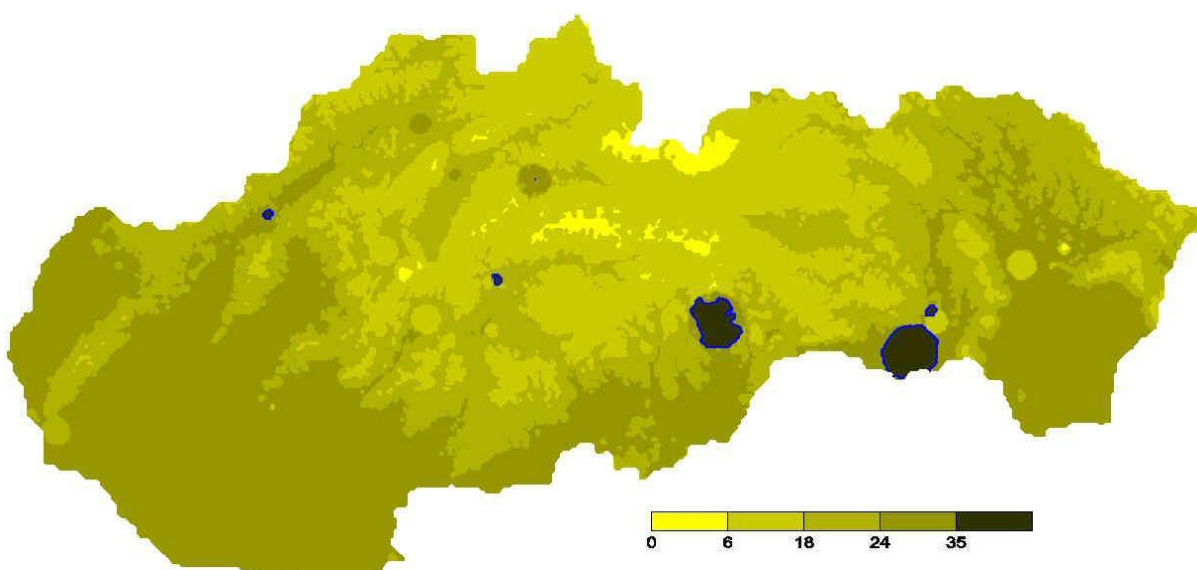
## Koncepcia rozvoja mesta Sabinov v oblasti tepelnej energetiky

Prešovský kraj	Gánovce, Meteo. st.		0	9					0
	Humenné, Nám. slobody		0	9	6	22	19		0
	Prešov, Arm. gen. L. Svobodu		0	41	32	30	20	1 421	1,4
	Vranov n/T, M. R. Štefánika	0	0		9	23	19		0
	Stará Lesná, AÚ SAV, EMEP		0	4	1	15	12		0
	Starina, Vodná nádrž, EMEP		0	3					0
	Kolonické sedlo, Hvezdáreň				0	18	10		

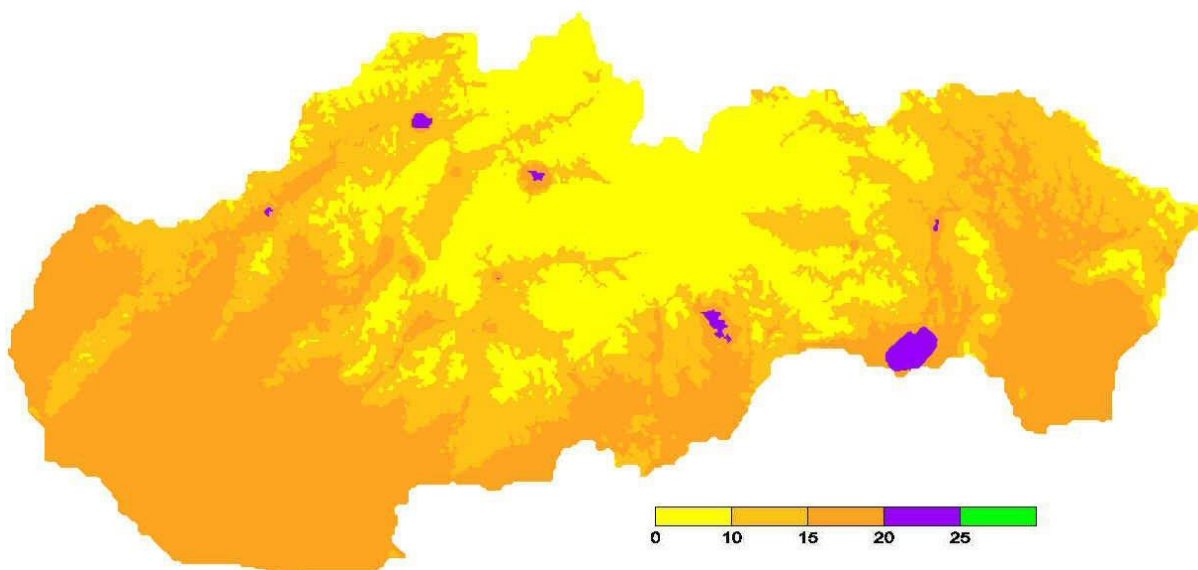
(Zdroj: SHMÚ)



Obrázok 37 Priemerná ročná koncentrácia PM10 [ $\mu\text{g.m}^{-3}$ ], rok 2018.



Obrázok 38 Počet dní s prekročením limitnej hodnoty pre 24-hodinovú koncentráciu PM10 [ $50 \mu\text{g.m}^{-3}$ ] v roku 2018  
(Modrá čiara ohraničuje územie s prekročenou limitnou hodnotou)



Obrázok 39 Priemerná ročná koncentrácia PM 2,5 [ $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ], rok 2018

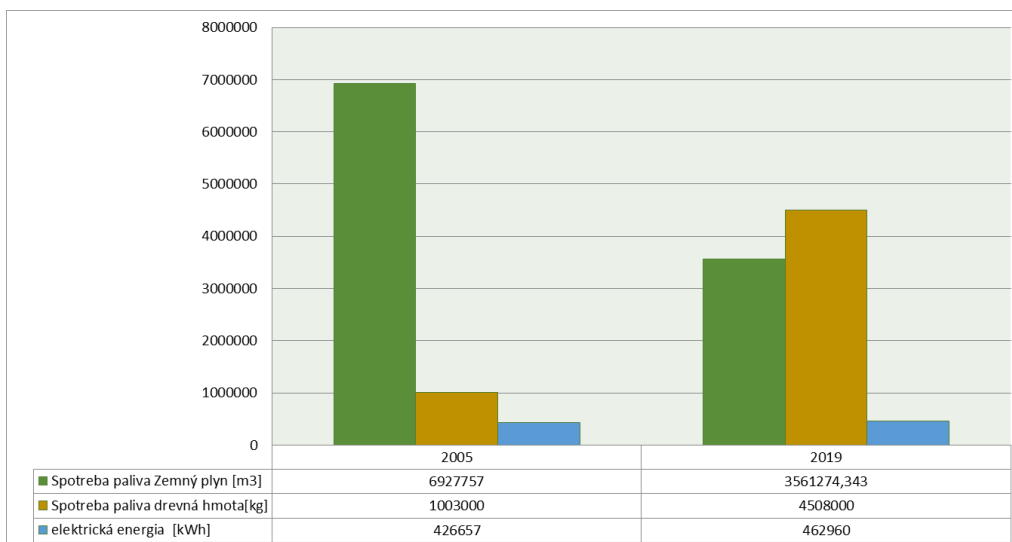
### 1.6.2 Produkcia znečisťujúcich látok na území mesta

Produkcia znečisťujúcich látok je hodnotená na území mesta na základe spracovaných údajov spotreby paliva pre centrálnu kotolňu, domové kotolne, individuálne domy, školstvo, zdravotníctvo a ostatné objekty verejného sektora. Zároveň je vykonané porovnanie vývoja spotreby paliva a produkcie znečisťujúcich látok v rokoch 2005 a 2019.

Z výsledkov porovnania spotreby paliva pre roky 2005 a 2019 pre všetky hodnotené oblasti na obr. 40 je možné sledovať pokles spotreby zemného plynu ako primárneho paliva o 48,59 %, t.j. o 3 366 482 m<sup>3</sup> zemného plynu. Výsledky poukazujú na nárast spotreby drevnej hmoty o 349,45 %, t. j. o 3505 t. Spotreba elektrickej energie je v hodnotenom období porovnateľná s nárastom o cca 36 MWh.



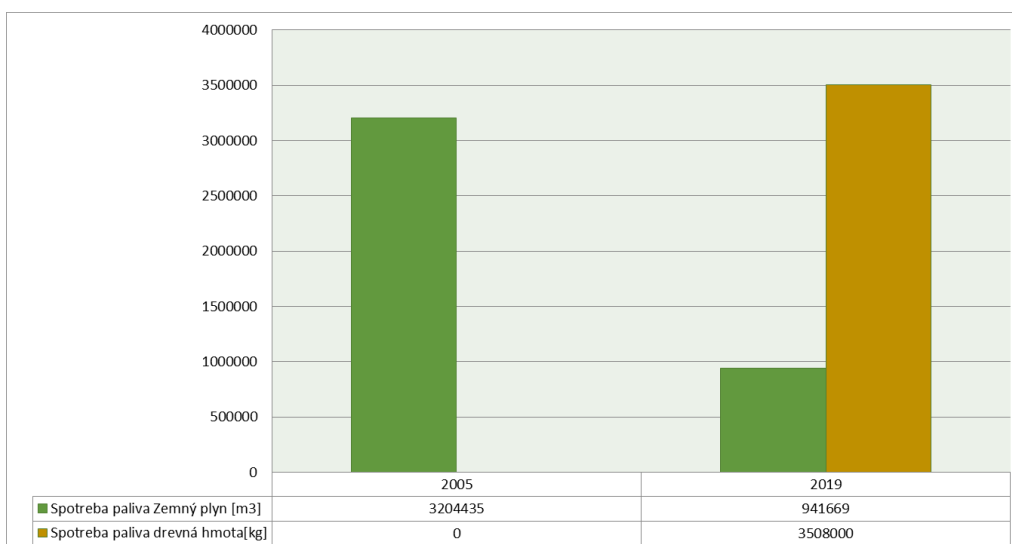
## Koncepcia rozvoja mesta Sabinov v oblasti tepelnej energetiky



Obrázok 40 Porovnanie spotreby paliva pre roky 2005 a 2019 - Celková spotreba paliva pre všetky hodnotené oblasti

(Zdroj: Vlastné spracovanie)

Priebehy na obr. 41 a 42 prezentujú vykonané porovnania centrálnych kotolní a individuálnych bytových kotolní za obdobie 2005 a 2019. Nárast potreby drevnej hmoty predstavuje rozšírenie energetickej základne v kotolni Centrum I o technológiu využívajúcu biomasu. Pokles spotreby plynu predstavuje cca 70 %.

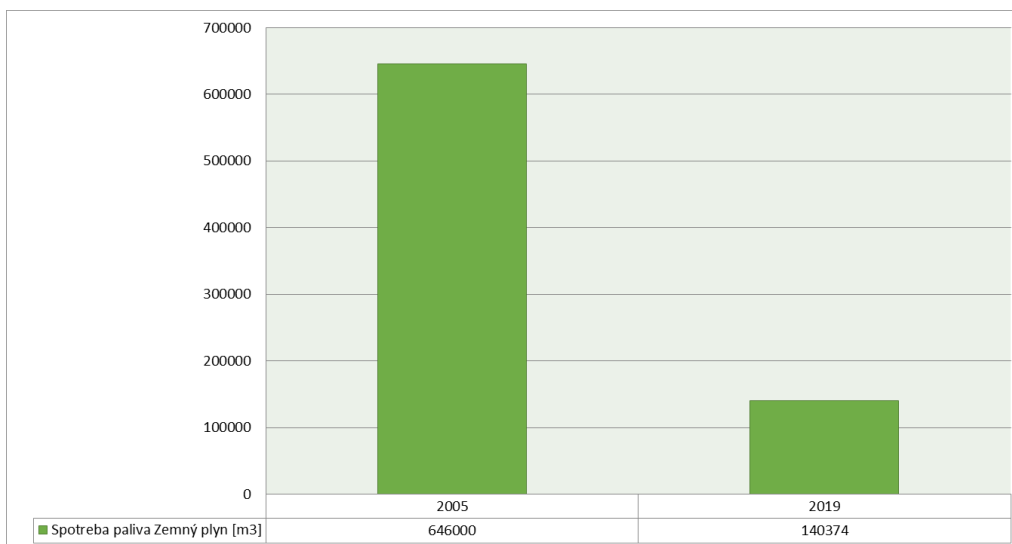


Obrázok 41 Porovnanie spotreby paliva pre roky 2005 a 2019 - Spotreba paliva pre Okrskové kotolne

(Zdroj: Vlastné spracovanie)

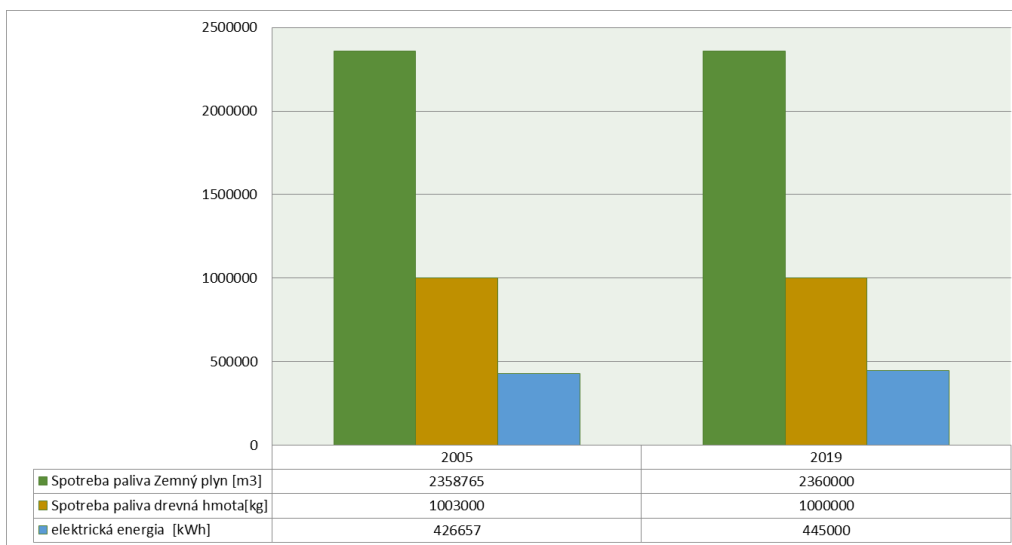


## Koncepcia rozvoja mesta Sabinov v oblasti tepelnej energetiky



Obrázok 42 Porovnanie spotreby paliva pre roky 2005 a 2019 - Spotreba paliva pre bytové domy s individuálnym vykurovaním

(Zdroj: Vlastné spracovanie)

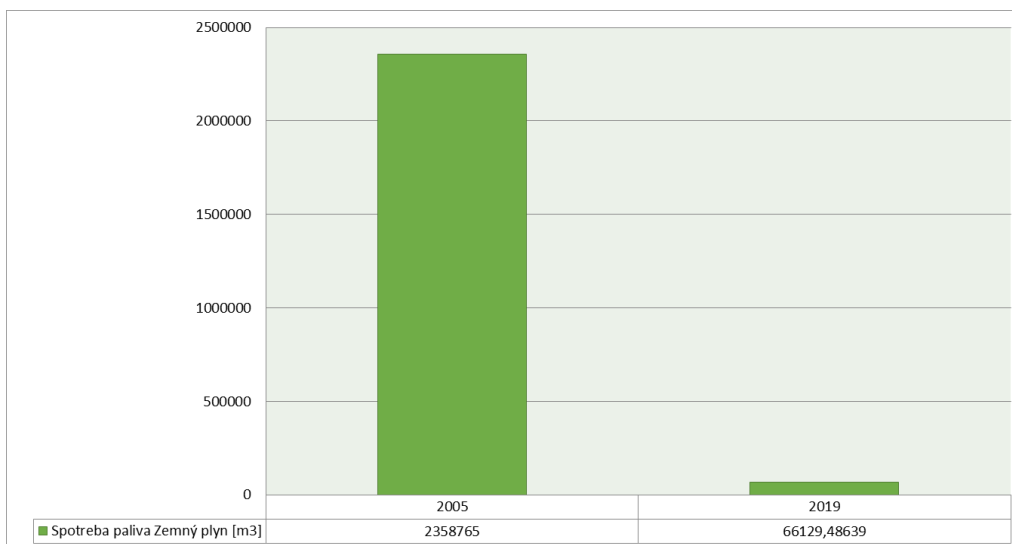


Obrázok 43 Porovnanie spotreby paliva pre roky 2005 a 2019 - Spotreba paliva pre individuálnu bytovú výstavbu

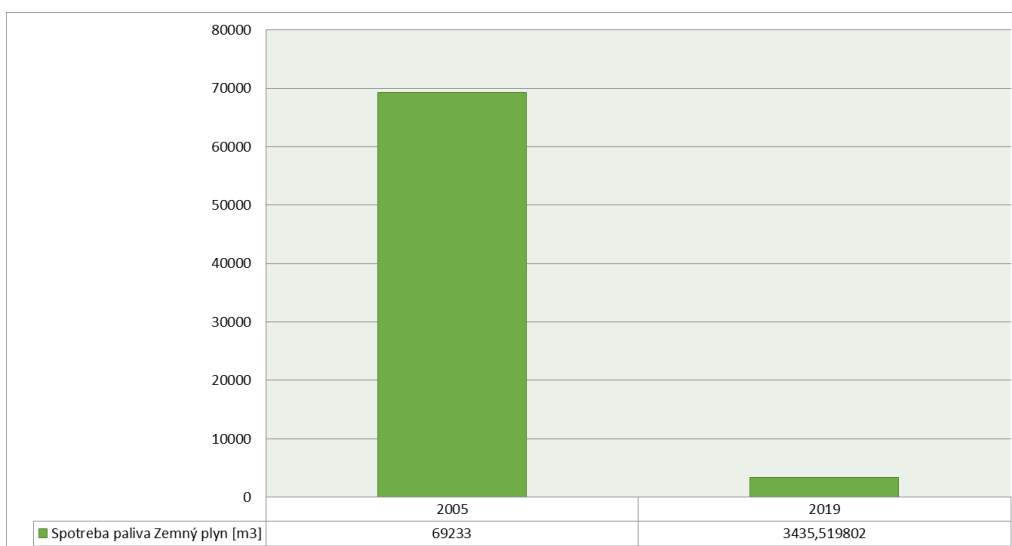
(Zdroj: Vlastné spracovanie)



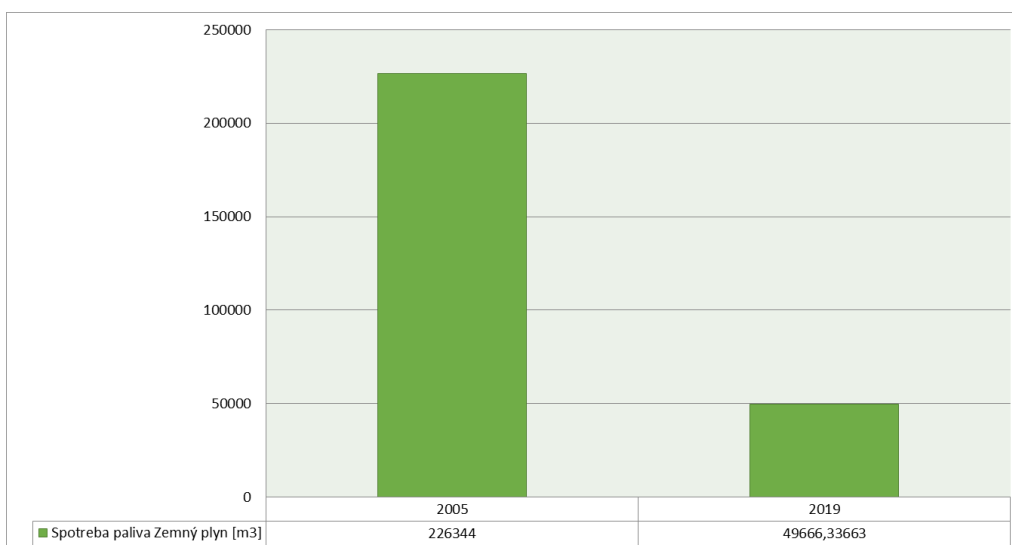
## Koncepcia rozvoja mesta Sabinov v oblasti tepelnej energetiky



Obrázok 44 Porovnanie spotreby paliva pre roky 2005 a 2019 - Spotreba paliva pre oblasť školstva



Obrázok 45 Porovnanie spotreby paliva pre roky 2005 a 2019 - Spotreba paliva pre oblasť zdravotníctvo



Obrázok 46 Porovnanie spotreby paliva pre roky 2005 a 2019 - Spotreba paliva pre oblasť verejný sektor



Ako vyplýva z obr. 44 až obr. 46, je možné sledovať výrazný pokles spotreby zemného plynu v oblasti školstva, zdravotníctva, ako aj verejného sektora.

### 1.6.3 Hodnotenie emisií škodlivých látok

V nasledujúcich tabuľkách sú prezentované hodnoty emisií znečisťujúcich látok – Tuhé znečisťujúce látky (TZL), Oxid siričitý (SO<sub>2</sub>), Oxidy dusíka (NO<sub>x</sub>), Oxid uhoľnatý (CO), Oxid uhličitý (CO<sub>2</sub>). Hodnotenie je realizované ako celková hodnota emisií na území mesta.

**Tabuľka 71 Celkové emisie produkované hodnotenými zdrojmi na území mesta**

Emisia	produkcia v kg/rok
TZL	67 904,90
SO <sub>2</sub>	34,19
NO <sub>x</sub>	19 079,59
CO	74 371,60
CO <sub>2</sub>	7 647 796,74

(Zdroj: Vlastné spracovanie)

**Tabuľka 72 Celkové emisie produkované hodnotenými zdrojmi na území mesta - palivo zemný plyn a drevná hmota**

Emisia	Zemný plyn produkcia v kg/rok	Drevná hmota produkcia v kg/rok
TZL	284,90	67 620
SO <sub>2</sub>	34,19	0
NO <sub>x</sub>	5 555,59	13 524
CO	2243,60	72 128
CO <sub>2</sub>	7 360 186,34	287 610,4

(Zdroj: Vlastné spracovanie)

**Tabuľka 73 Celkové emisie produkované zdrojmi okrskových kotolní**

Emisia	produkcia v kg/rok
TZL	52 695,33
SO <sub>2</sub>	9,04
NO <sub>x</sub>	11 993,00
CO	56 721,25
CO <sub>2</sub>	3 155 782,63

(Zdroj: Vlastné spracovanie)

**Tabuľka 74 Celkové emisie produkované zdrojmi okrskových kotolní - palivo zemný plyn a drevná hmota**

Emisia	Zemný plyn produkcia v kg/rok	Drevná hmota produkcia v kg/rok
TZL	75,33	5 2620
SO <sub>2</sub>	9,04	0
NO <sub>x</sub>	1 469,00	10 524
CO	593,25	56 128
CO <sub>2</sub>	2 931 972,23	223 810,4

(Zdroj: Vlastné spracovanie)



## Koncepcia rozvoja mesta Sabinov v oblasti tepelnej energetiky

Tabuľka 75 Celkové emisie produkované zdrojmi - bytové domy s individuálnym vykurovaním - palivo zemný plyn

Emisia	Zemný plyn produkcia v kg/rok
TZL	44,80
SO <sub>2</sub>	5,38
NO <sub>x</sub>	873,66
CO	352,82
CO <sub>2</sub>	1 017 560,98

(Zdroj: Vlastné spracovanie)

Tabuľka 76 Celkové emisie produkované zdrojmi - Individuálna bytová výstavba - palivo zemný plyn a drevná hmota

Emisia	Zemný plyn produkcia v kg/rok	Drevná hmota produkcia v kg/rok
TZL	188,80	15 000
SO <sub>2</sub>	22,66	0
NO <sub>x</sub>	3 681,60	3 000
CO	1 486,80	16 000
CO <sub>2</sub>	3 887 028,00	63 800

(Zdroj: Vlastné spracovanie)

Tabuľka 77 Celkové emisie produkované zdrojmi – Školstvo - palivo zemný plyn

Emisia	Zemný plyn produkcia v kg/rok
TZL	5,29
SO <sub>2</sub>	0,63
NO <sub>x</sub>	103,16
CO	41,66
CO <sub>2</sub>	155 716,55

(Zdroj: Vlastné spracovanie)

Tabuľka 78 Celkové emisie produkované zdrojmi – Zdravotníctvo - palivo zemný plyn

Emisia	Zemný plyn produkcia v kg/rok
TZL	5,29
SO <sub>2</sub>	0,63
NO <sub>x</sub>	103,16
CO	41,66
CO <sub>2</sub>	0,20

(Zdroj: Vlastné spracovanie)

Tabuľka 79 Celkové emisie produkované zdrojmi – Verejný sektor - palivo zemný plyn

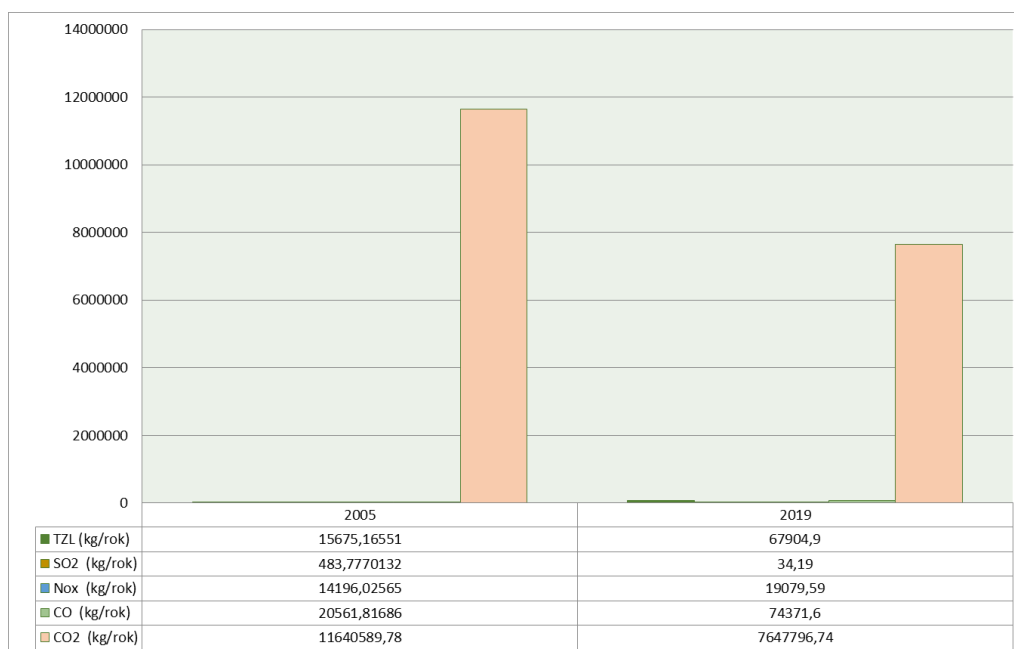
Emisia	Zemný plyn produkcia v kg/rok
TZL	3,97
SO <sub>2</sub>	0,48
NO <sub>x</sub>	77,48
CO	31,29
CO <sub>2</sub>	107 485,26

(Zdroj: Vlastné spracovanie)



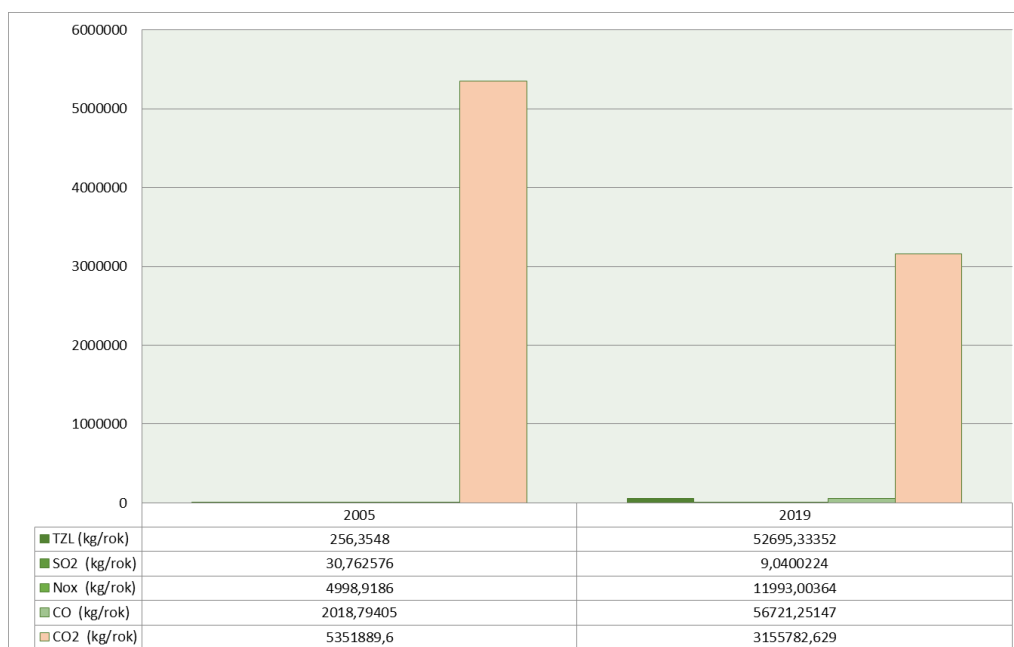


#### 1.6.4 Vývoj produkcie ZL 2005-2019



Obrázok 47 Porovnanie produkcie ZL pre roky 2005 a 2019 - Celková produkcia ZL pre všetky hodnotené oblasti

(Zdroj: Vlastné spracovanie)

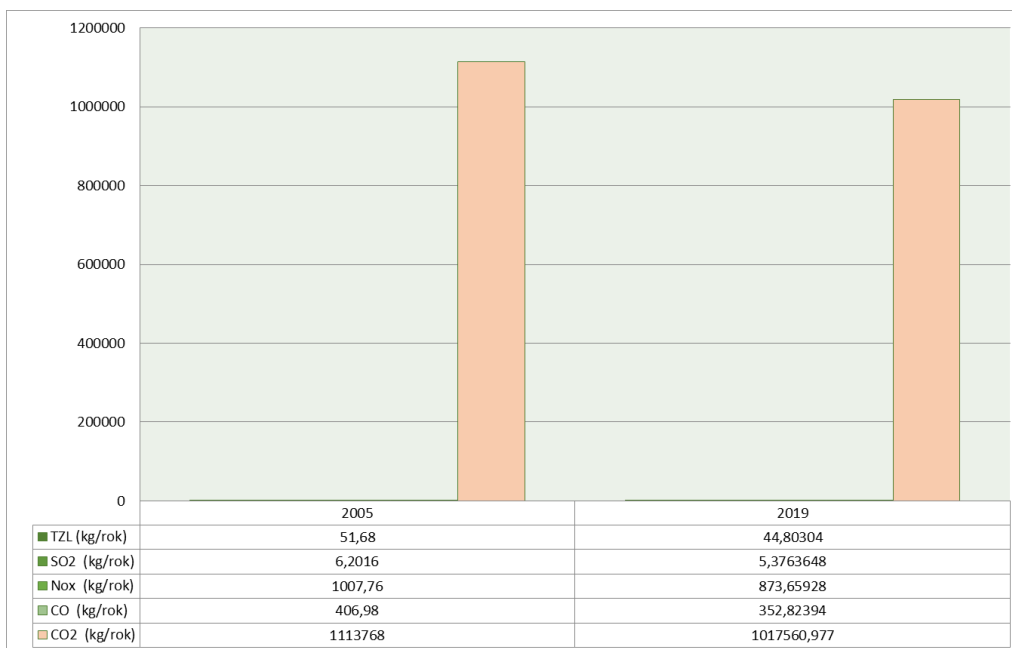


Obrázok 48 Porovnanie produkcie ZL pre roky 2005 a 2019 - Celková produkcia ZL pre okrskové kotolne

(Zdroj: Vlastné spracovanie)

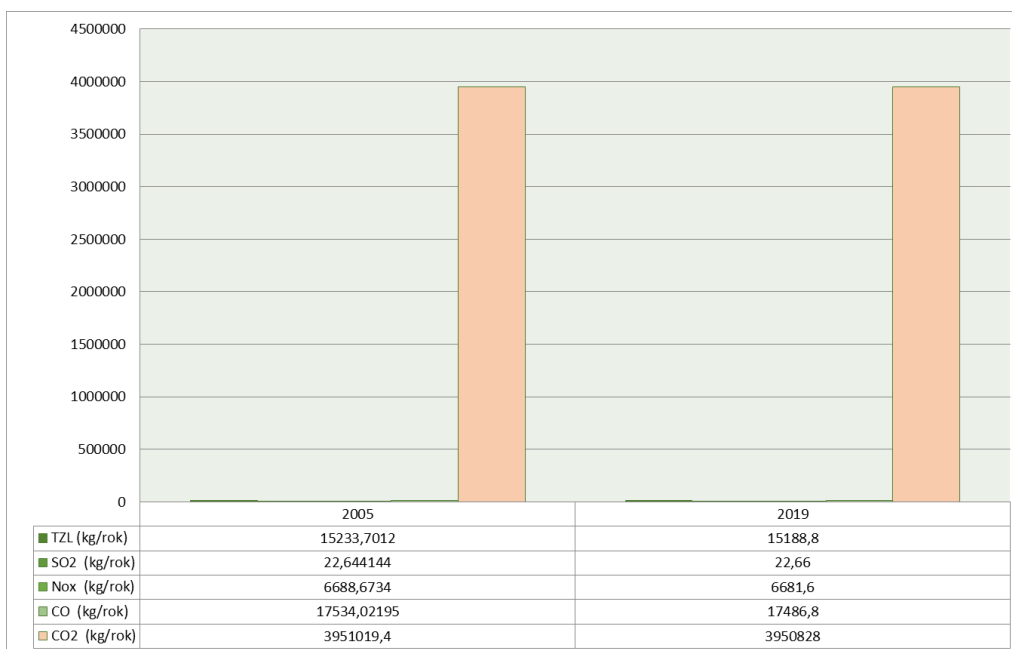


## Koncepcia rozvoja mesta Sabinov v oblasti tepelnej energetiky



Obrázok 49 Porovnanie produkcie ZL pre roky 2005 a 2019 - Celková produkcia ZL pre kotolne bytové domy s individuálnym vykurovaním

(Zdroj: Vlastné spracovanie)

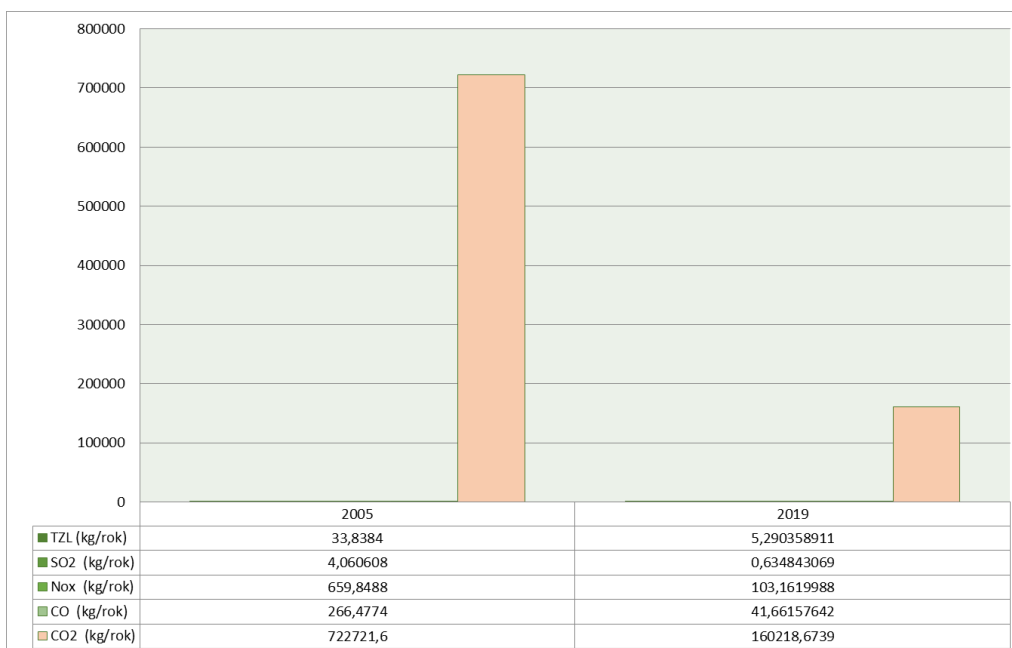


Obrázok 50 Porovnanie produkcie ZL pre roky 2005 a 2019 - Celková produkcia ZL pre kotolne Individuálna bytová výstavba

(Zdroj: Vlastné spracovanie)

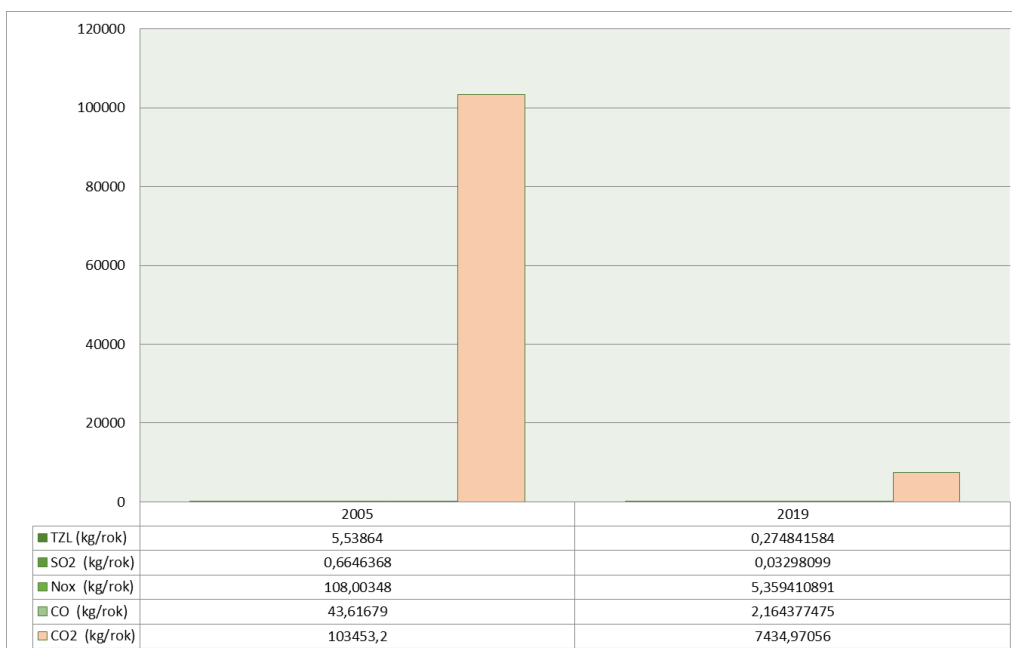


## Koncepcia rozvoja mesta Sabinov v oblasti tepelnej energetiky



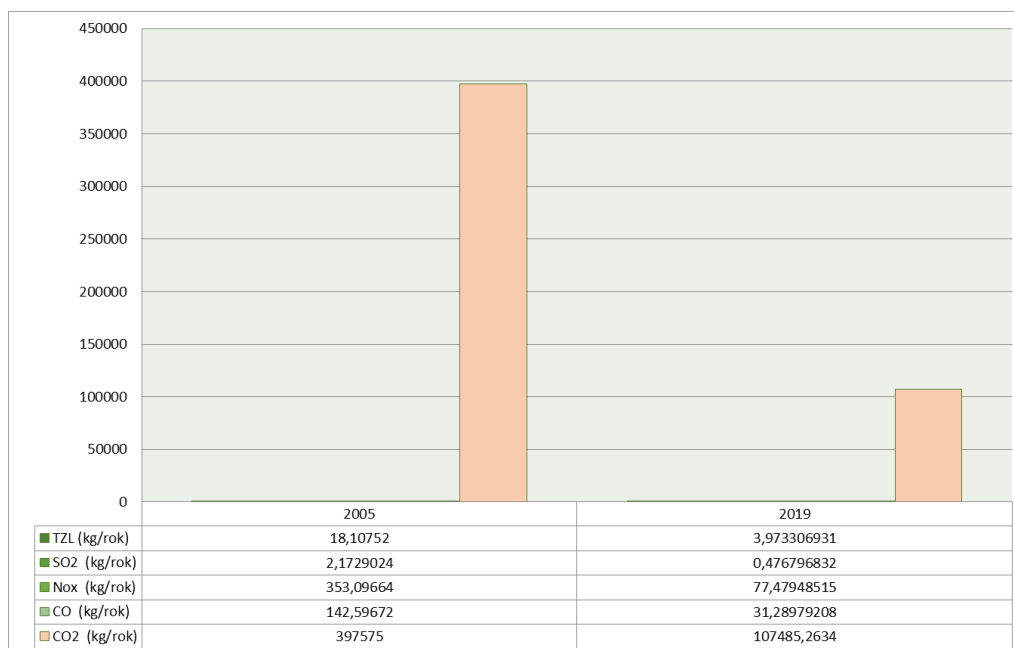
Obrázok 51 Porovnanie produkcie ZL pre roky 2005 a 2019 - Celková produkcia ZL pre zdroje školstvo (vlastné zdroje)

(Zdroj: Vlastné spracovanie)



Obrázok 52 Porovnanie produkcie ZL pre roky 2005 a 2019 - Celková produkcia ZL pre zdroje zdravotníctvo

(Zdroj: Vlastné spracovanie)



Obrázok 53 Porovnanie produkcie ZL pre roky 2005 a 2019 - Celková produkcia ZL pre verejný sektor

(Zdroj: Vlastné spracovanie)

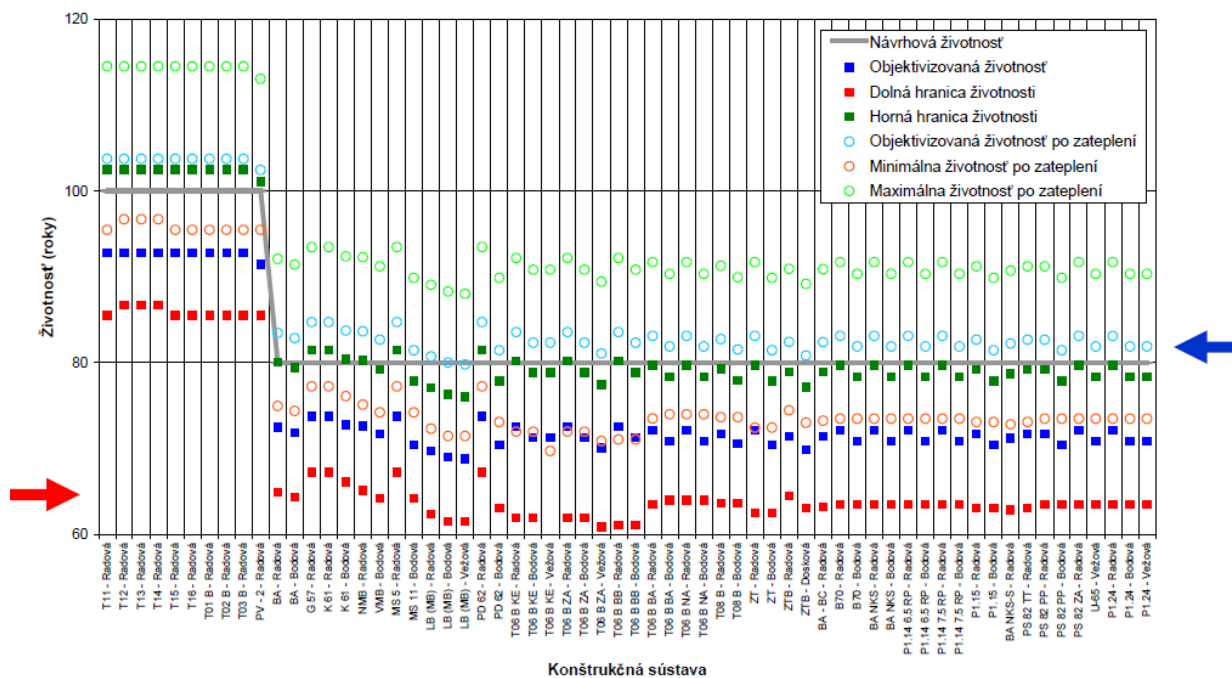
## 2 Energetická bilancia

V nasledujúcej kapitole je spracovaná energetická bilancia po jednotlivých sústavách tepelných zariadení a jednotlivých tepelných okruhoch so stanovením potenciálu úspor z výroby, distribúcie tepla a spotreby tepla a TÚV vo vzťahu k Nízkouhlíkovej stratégii mesta Sabinov.

### 2.1 Znižovanie spotreby tepla v objektoch hromadnej bytovej výstavby

#### 2.1.1 Tepelná izolácia obvodového plášťa a stropu

Najvýznamnejší potenciál úspor tepla na vykurovanie je zlepšenie tepelnoizolačných vlastností bytových domov. Optimálna tepelná izolácia chráni interiér budovy pred chladom i nadmerným teplom a výrazne znižuje spotrebu energie bez zníženia pohodlia. Pri rozhodnutí vykonať realizáciu investičných racionalizačných opatrení s cieľom zníženia spotreby energie je treba začať tepelnou izoláciou obvodového plášťa, strechy a otvorových výplní. Množstvo tepla potrebné na vykúrenie budovy totiž bezprostredne súvisí s tým, koľko tepla unikne plášťom budovy, čiže múrmi, oknami, strechou a pivnicou. Vzhľadom na uvedené je potrebné vykonať najprv tepelnú izoláciu, potom stanovenie potreby tepla a na základe toho dimenzovanie vykurovacieho systému. Realizácia zateplenia priamo vplýva na životnosť samotnej stavebnej sústavy (obr. 54).



Obrázok 54 Životnosť bytových objektov podľa stavebnej sústavy

(Zdroj: Vlastné spracovanie)

Ku komplexnému zatepleniu bytového domu je potrebné znížiť úniky tepla zateplením podláh na teréne, prípadne stropu nad suterénom, zateplením strechy, ale aj vstupných dverí, okien na schodiskách či pivniciach. So zateplením je súbežne potrebné riešiť odstránenie tepelných mostov a systémových chýb stavebných konštrukcií.

Zateplenie bytového domu vyžaduje zmenu dodávky tepla, súbežne sa musí zabezpečiť adekvátne zníženie množstva dodávaného tepla zmenou vykurovacej krivky zdroja tepla a zmenou hydraulických pomerov v rozvodoch tepla.

Z hľadiska analýzy zateplenia objektov je stav k roku hodnotenia 2019 nasledovný:

- celkový počet hodnotených bytových domov 60
- celkový počet bytových domov so zateplením opláštenia 46, čo predstavuje 76,67 %
- celkový počet bytových domov so zateplením strešnej konštrukcie 49, čo predstavuje 81,67 %
- počet objektov so zateplením opláštenia a súčasne strešnej konštrukcie 42, čo predstavuje 70 % objektov z celkového počtu.

Navrhované realizačné opatrenie predstavuje úsporu 10,11 % na spotrebe energie ÚK všetkých bytových domov. Celková úspora emisií predstavuje cca 174 tCO<sub>2</sub>/rok. V prípade realizácie opatrenia ako celku do roku 2025 následná úspora emisií v päťročnom horizonte predstavuje 870 tCO<sub>2</sub> a v horizonte roka 2050 množstvo usporovaných emisií CO<sub>2</sub> 6 091 tCO<sub>2</sub>.

Zoznam bytových domov, pri ktorých je možné realizovať dané opatrenie je uvedený v tab. 80.



Tabuľka 80 Úspora energie a tCO<sub>2</sub> realizáciou zateplenia

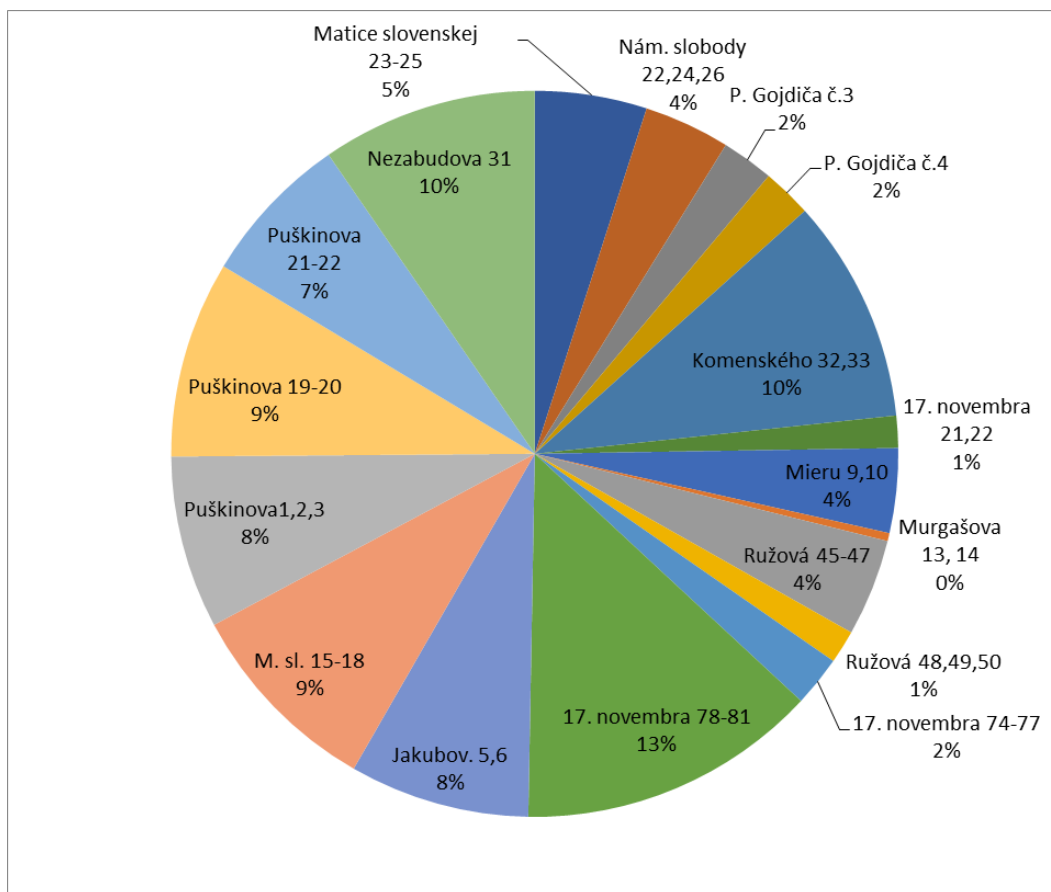
Ulica a číslo vchodu	Stavebná sústava	Upravená merná plocha m <sup>2</sup>	Spotreba (skutočnosť) MWh	úspora energie MWh	úspora tCO <sub>2</sub>
Matice slovenskej 23-25	BA NKS r. BA	3 116	105	39,90	8,665745164
Nám. slobody 22,24,26	O4	1 594	81	30,71	6,669216869
P. Gojdiča č.3	O4	1 203	62	18,62	4,044189997
P. Gojdiča č.4	O4	1 203	59	17,61	3,824737827
Komenského 32,33	BA NKS r. BA	2 762	211	80,08	17,39108893
17. novembra 21,22	BA NKS r. BA	2 790	143	11,45	2,486603395
Mieru 9,10	T11	1 226	79	30,10	6,535842104
Murgašova 13, 14	BA NKS r. BA	1 521	36,46	2,92	0,634198791
Ružová 45-47	BA NKS r. BA	1 780	115,41	34,60	7,514692774
Ružová 48,49,50	BA NKS r. BA	2 136	147,76	11,82	2,567983901
17. novembra 74-77	Pl. 14 r. II	5 903	224,74	17,99	3,907353581
17. novembra 78-81	Pl. 14 r. II	7 579	282,13	107,14	23,26662609
Jakubov. 5,6	Pl. 14 r. II	3 998	214,07	64,17	13,93518676
M. sl. 15-18	BA NKS r. BA	3 615	187,53	71,30	15,48296824
Puškinova1,2,3	Pl. 14 r. II	3 999	205,73	61,66	13,39154684
Puškinova 19-20	Pl. 14 r. II	4 217	234	70,21	15,24799728
Puškinova 21-22	Pl. 14 r. II	3 647	180,51	54,16	11,76135027
Nezabudova 31	O1	2 864	202,44	76,94	16,70978996

(Zdroj: Vlastné spracovanie)

Vykonaná analýza jednotlivých bytových domov a ich percentuálne zastúpenie na úspore realizáciou opatrenia poukazujú na široký diapazón miery úspory energie, ako aj celkovej úspory emitovanej CO<sub>2</sub>. Z výsledku vyplýva, že významnú úlohu zohráva nielen merná plocha bytového domu, ale aj samotná štruktúra bytových jednotiek (veľkosť bytov) a počet obyvateľov.



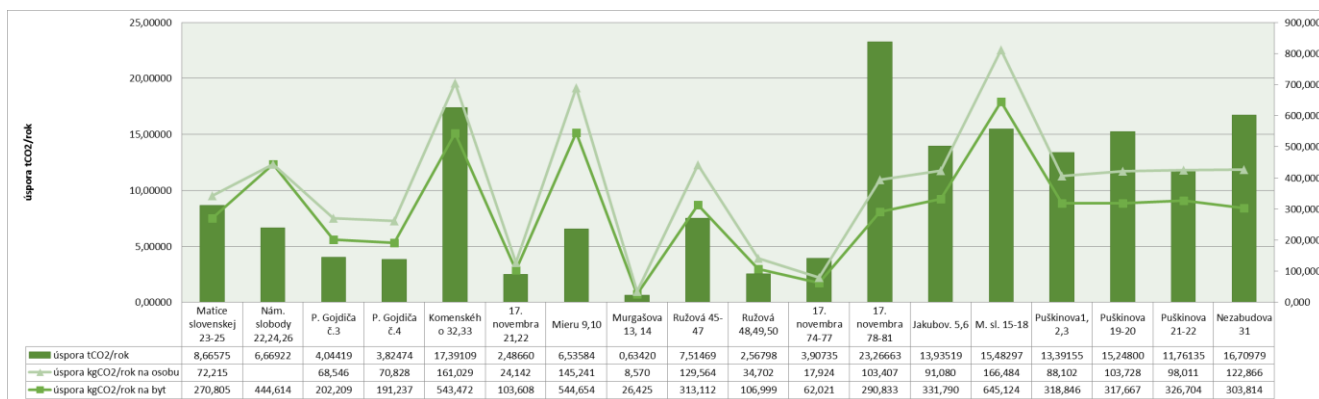
## Koncepcia rozvoja mesta Sabinov v oblasti tepelnej energetiky



Obrázok 55 Percentuálne zastúpenie na úspore realizáciou opatrenia

(Zdroj: Vlastné spracovanie)

Priebeh miery úspory CO<sub>2</sub>/rok prepočítaná na bytové jednotky a osobu dosiahnutých racionalizačnými opatreniami je znázornený v grafe (obr. 56).



Obrázok 56 Úspora tCO<sub>2</sub> pre jednotlivé bytové domy (stĺpce) a miera úspory kgCO<sub>2</sub>/rok prepočítaná na bytovú jednotku a osobu

(Zdroj: Vlastné spracovanie)



## Koncepcia rozvoja mesta Sabinov v oblasti tepelnej energetiky

Hoci na základe vykonanej technickej analýzy a energetickej bilancie existujúcich stavebných sústav bol stanovený za mesto celkový potenciál úspor spotreby tepla v bytových objektoch po zateplení, celkový reálny potenciál úspor tepla je však do značnej miery limitovaný skutočnou realizáciou technických opatrení. Za predpokladu, že v časovom horizonte piatich rokov z celkového počtu 18 bytových objektoch, bude na 100 % objektoch realizované zateplenie obvodových plášťov, potom vývoj úspory emisií CO<sub>2</sub> bude mať nasledovný priebeh (obr. 57). Predpokladané hodnoty emisií za hodnotené obdobie sú uvedené v tab. 81 až 83.

Tabuľka 81 Predpoklad vývoja miery úspory emisií pre hodnotené obdobie 2020

Emisia	produkcia v kg/rok
TZL	7,15
SO <sub>2</sub>	0,79
NO <sub>x</sub>	128,93
CO	52,07
CO <sub>2</sub>	174 033,75

(Zdroj: Vlastné spracovanie)

Tabuľka 82 Predpoklad vývoja miery úspory emisií pre hodnotené obdobie 2030

Emisia	produkcia v kg/rok
TZL	35,74
SO <sub>2</sub>	3,96
NO <sub>x</sub>	644,67
CO	260,35
CO <sub>2</sub>	870 185,56

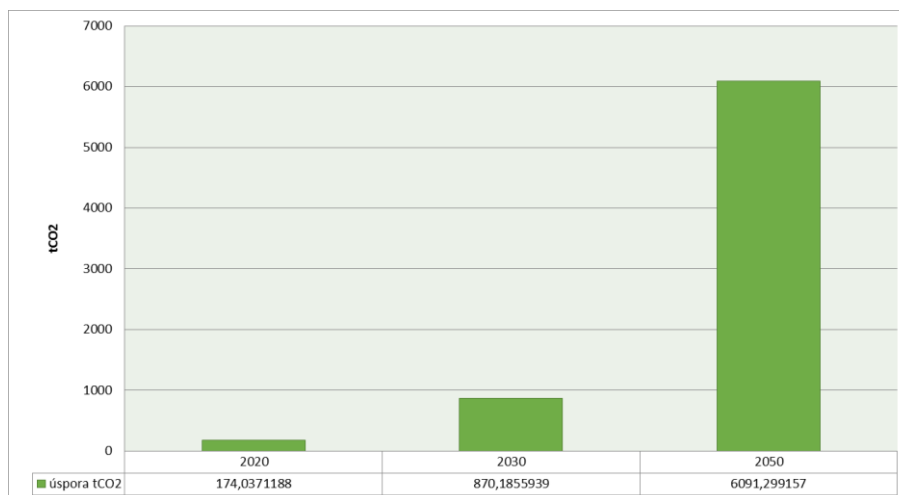
(Zdroj: Vlastné spracovanie)

Tabuľka 83 Predpoklad vývoja miery úspory emisií pre hodnotené obdobie 2050

Emisia	produkcia v kg/rok
TZL	250,1855
SO <sub>2</sub>	27,77059
NO <sub>x</sub>	4 512,722
CO	1 822,445
CO <sub>2</sub>	6 091 299,157

(Zdroj: Vlastné spracovanie)





Obrázok 57 Predpoklad vývoja miery úspory tCO<sub>2</sub> pre hodnotené obdobie 2020, 2030, 2050

(Zdroj: Vlastné spracovanie)

Za uvedených predpokladov celková spotreba energie ÚK všetkých bytových domov poklesne cca o 10,1 %.

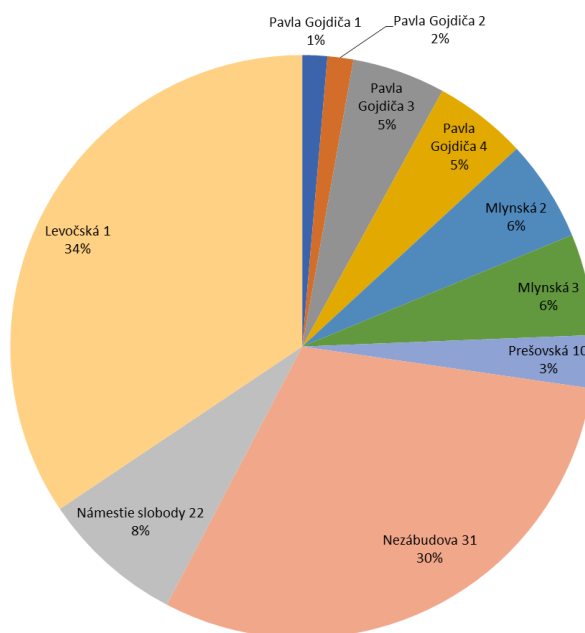
## 2.1.2 Výmena zdrojov domových kotolní

Významný potenciál úspor pri výrobe tepla v domových kotolniciach je možné dosiahnuť inštaláciou tepelných agregátov s vysokým stupňom účinnosti. Vhodným typom zariadení z hľadiska nárastu účinnosti je využitie plynových tepelných čerpadiel. Plynové tepelné čerpadlá sú alternatívne zariadenia pre výrobu tepelnej energie v porovnaní s jej klasickou výrobou pomocou spaľovania zemného plynu v kotloch. Tepelné čerpadlá môžu za určitých podmienok dosiahnuť v porovnaní s klasickou konvenčnou výrobou tepelnej energie výrazné úspory primárnej energie, teda tepelnej energie obsiahnutej v chemickej forme vo fosílnych palivách. Môžu byť najefektívnejšou formou zabezpečovania ohrevu tepla pre ÚK pri lokálnych objektoch. Návrh riešenia spočíva v inštalácii výkonového ekvivalentu, t. j. tepelných čerpadiel s uvažovanou účinnosťou plynových TČ 152 % až 164 %.

Tabuľka 84 Úspora energie a tCO<sub>2</sub> realizáciou výmeny zdrojov ekvivalentom TČ

	Spotreba a ZP m3	Celkový výkon kotolne kW	Energia v palive kWh	Vyrobené teplo kWh	Emisie CO2 t/rok vypočítané	úspora energie kWh	úspora tCO2/rok
Pavla Gojdiča 1	3 941	24	42 338	38 833	8,3147217	14 739,73	3,2427414
Pavla Gojdiča 2	4 190	25	45 013	41 080	8,840062	15 671,02	3,4476242
Pavla Gojdiča 3	11 694	90	125 628	104 614	24,672001	43 736,73	9,6220804
Pavla Gojdiča 4	11 329	90	122 200	100 614	23,901924	42 371,59	9,3217505
Mlynská 2	8 481	98	91 203	80 863	17,893214	31 719,79	6,9783534
Mlynská 3	1 204	98	12 948	11 480	2,5401992	4 503,08	0,9906777
Prešovská 10	6 162	51	66 198	57 212	13,000588	23 046,50	5,0702292
Nezábudova 31	35 143	530	377 541	347 380	74,144701	131 438,33	28,9164336
Námestie slobody 22	15 808	138	141 862	121 728	33,351718	59 123,50	13,0071701
Levočská 1	35 162	600	378 126	335 256	74,184788	131 509,40	28,9320672
<b>Spolu</b>	<b>133 114</b>	<b>1 744</b>	<b>1 403 057,242</b>	<b>1 239 059,83</b>	<b>280,84392</b>	<b>497 859,67</b>	<b>109,52913</b>

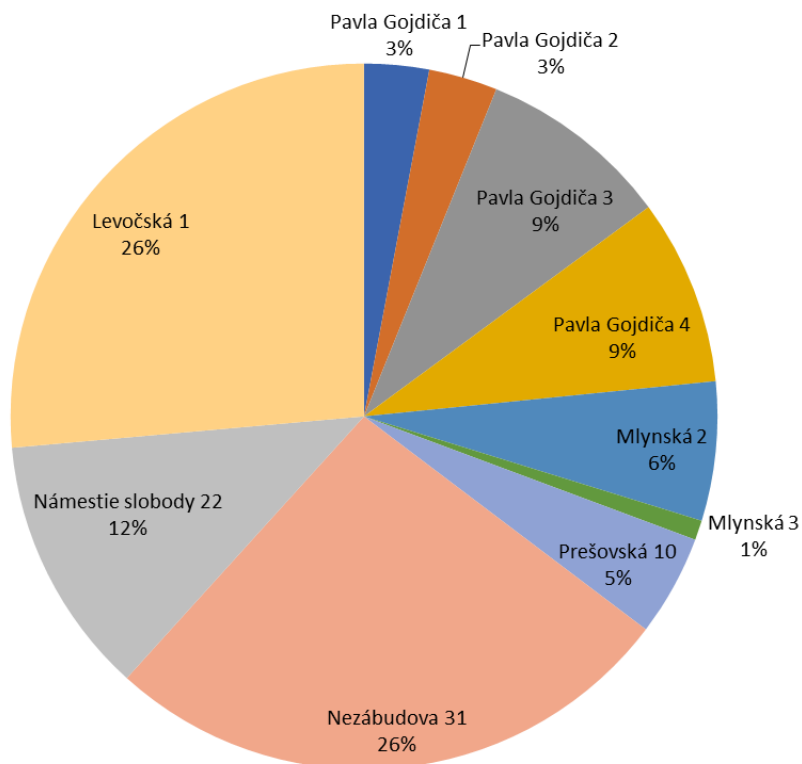
(Zdroj: Vlastné spracovanie)



Obrázok 58 Rozdelenie domových kotolní podľa podielu inštalovaného výkonu

(Zdroj: Vlastné spracovanie)

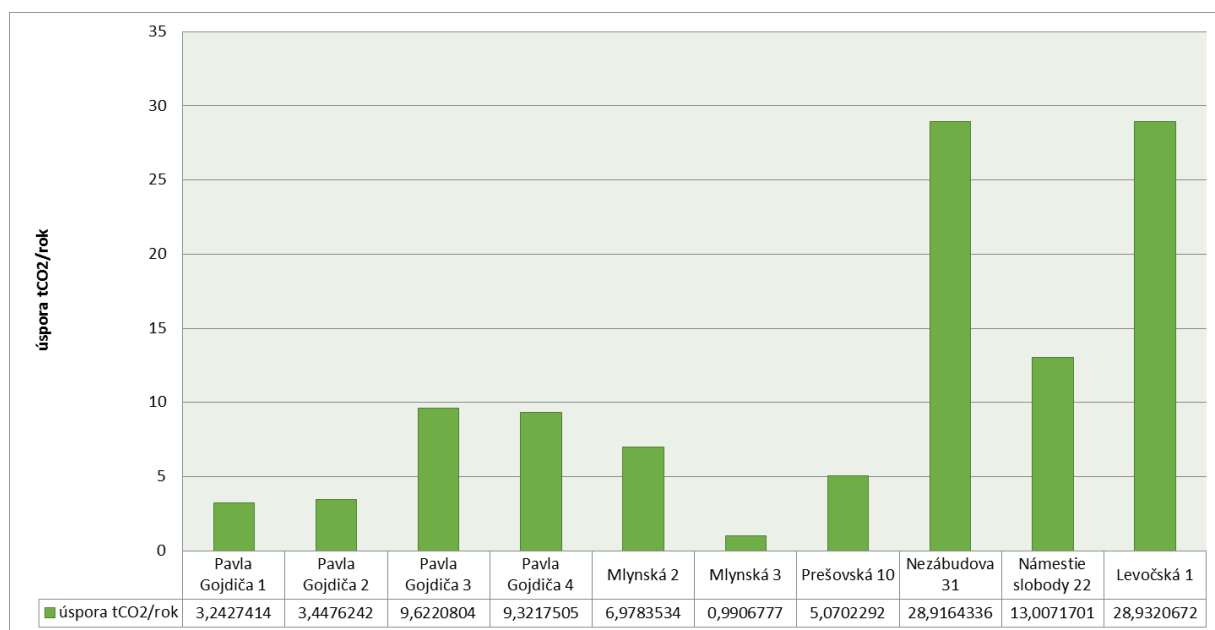
Výsledky analýzy poukazujú na dominantné postavenie dvoch domových kotolní, Levočská 1 a Nezábudova 31, kde inštalovaný výkon predstavuje 64 % celkového inštalovaného výkonu všetkých hodnotených domových kotolní. Z porovnania spotreby zemného plynu v daných zdrojoch (obr. 59) vyplýva konštatovanie, že v kotolniach Levočská 1 a Nezábudova 31 sa spotrebováva 52 % celkovej spotreby ZP. Z hľadiska realizácie opatrenia dané DK predstavujú primárny investičný cieľ s najvýraznejším efektom úspory energie, a tým aj ekvivalentným množstvom emisií CO<sub>2</sub>.



Obrázok 59 Rozdelenie domových kotolní podľa spotreby zemného plynu za rok 2018

(Zdroj: Vlastné spracovanie)

Potenciálne úspory energie, ako aj emitovaných emisií CO<sub>2</sub> boli stanovené ako rozdiel skutočnej produkcie energie jednotlivými DK a prepočtom spotreby energie a produkciou emisií CO<sub>2</sub> navrhovanej technológie TČ s uvažovanou účinnosťou plynových TČ 164 %.



Obrázok 60 Rozdelenie domových kotolní - úspora tCO<sub>2</sub>/rok

(Zdroj: Vlastné spracovanie)



Tabuľka 85 Predpoklad vývoja miery úspory emisií realizáciou výmeny zdrojov ekvivalentom TČ pre hodnotené obdobie 2020

Emisia	produkcia v kg/rok
TZL	4,44
SO <sub>2</sub>	0,49
NO <sub>x</sub>	80,10
CO	32,35
CO <sub>2</sub>	109 529,13

Tabuľka 86 Predpoklad vývoja miery úspory emisií realizáciou výmeny zdrojov ekvivalentom TČ pre hodnotené obdobie 2030

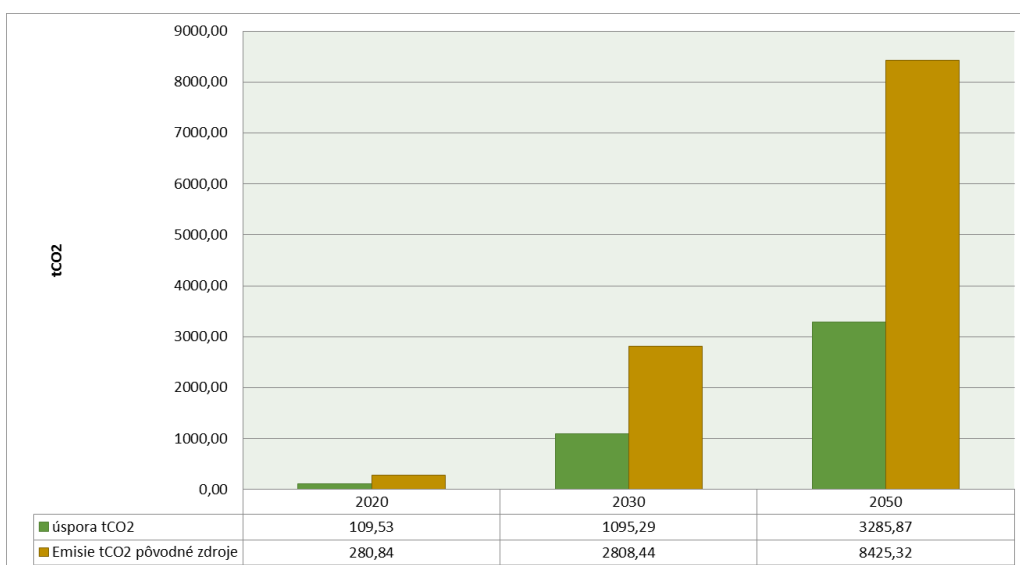
Emisia	produkcia v kg/rok
TZL	44,41
SO <sub>2</sub>	4,93
NO <sub>x</sub>	801,01
CO	323,48
CO <sub>2</sub>	1 095 291,28

(Zdroj: Vlastné spracovanie)

Tabuľka 87 Predpoklad vývoja miery úspory emisií realizáciou výmeny zdrojov ekvivalentom TČ pre hodnotené obdobie 2050

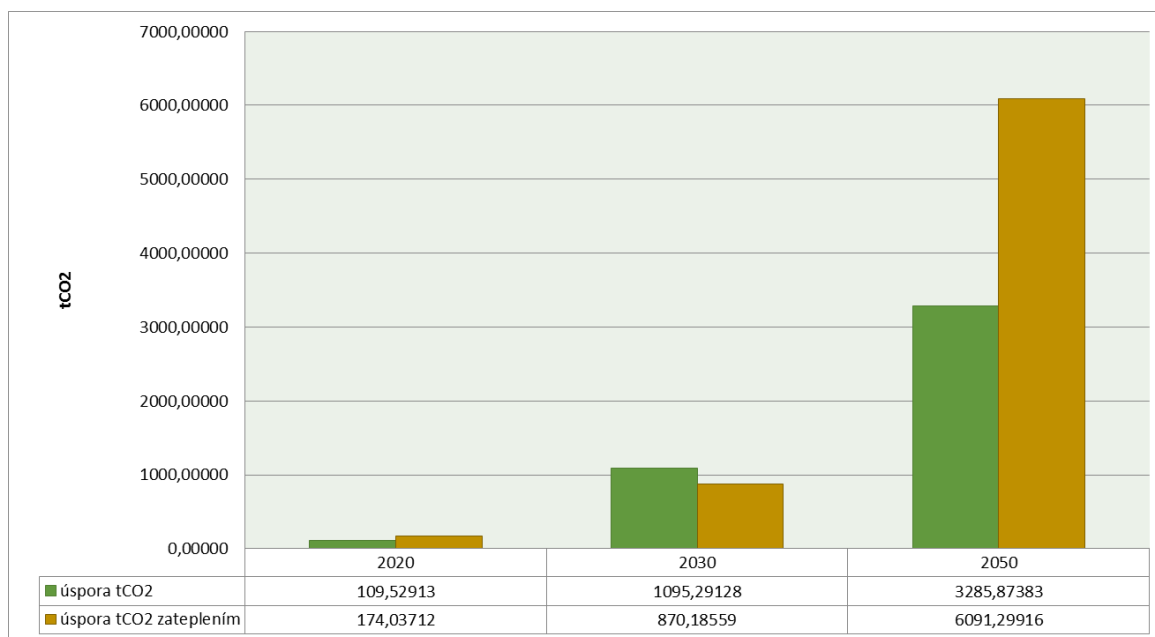
Emisia	produkcia v kg/rok
TZL	133,22
SO <sub>2</sub>	14,79
NO <sub>x</sub>	2 403,02
CO	970,45
CO <sub>2</sub>	3 285 873

(Zdroj: Vlastné spracovanie)



Obrázok 61 Predpoklad vývoja miery úspory tCO<sub>2</sub> pre hodnotené obdobie 2030, 2050

(Zdroj: Vlastné spracovanie)



Obrázok 62 Emisie po zateplení a výmene zdrojov

(Zdroj: Vlastné spracovanie)

### 2.1.3 Bytové domy - možnosti úspory energie a CO<sub>2</sub> pri príprave TÚV

Významnú mieru úspor energie pri príprave TÚV predstavujú solárne systémy. Návrh spočíva v stanovení úspor emisií CO<sub>2</sub> na základe úspor energie pri predpoklade postupného inštalovania solárnych systémov v horizonte piatich rokov. Stanovenie potenciálu úspor tepla z prípravy, distribúcie a spotreby TÚV bol stanovený po jednotlivých bytových domoch, v ktorých je zabezpečovaná dodávka TÚV, vzhľadom na spôsob prípravy a miesta spotreby TÚV. Výpočet zahŕňa obdobie prevádzky v letnom režime. Energia produkovaná v zimnom režime prevádzky nie je v bilanciách zahrnutá a je teda možné konštatovať, že miera úspor z hľadiska celého roka by mala dosiahnuť vyššie hodnoty.

Pre vykonanie analýzy množstva dopadajúcej energie bola využitá databáza PVGIS, na základe ktorej boli hodnotené rôzne možnosti sklonu panelov. Vzhľadom na priebeh množstva dopadajúcej energie na m<sup>2</sup>/deň (Tab. 88) je vhodné využiť sklon 30°. Tieto podmienky sú vhodné pre letný typ prevádzky systému, kde pri zvolenom sklone panelov za obdobie apríl až september dopadne 62,5 % žiarenia v roku. Pri zvolenej celoročnej prevádzke (uhol sklonu panelov 45°) je to 58,71 %. Na základe týchto výsledkov je zvolená letná prevádzka s optimalizovaným uhlom 34°, kde sa dosiahne najvhodnejšie rozloženie príjmu energie na dané obdobie. Optimalizáciou dochádza k eliminácii maximálnych energetických ziskov v mesiacoch s najvyšším energetickým potenciálom a zvýšenie produkcie energie v okrajových mesiacoch.



Tabuľka 88 Množstvo dopadajúcej energie na plochu 1m<sup>2</sup> pri sklone panelov  $\alpha = 30^\circ$  výpočet podľa PVGIS

Mesiac	Denné množstvo dopadajúcej energie na plochu 1m <sup>2</sup> [kWh/m <sup>2</sup> ]
Január	1,060
Február	1,860
Marcel	3,590
Apríl	4,810
Máj	5,300
Jún	5,400
Júl	5,510
August	5,440
September	4,070
Október	2,730
November	1,380
December	0,828

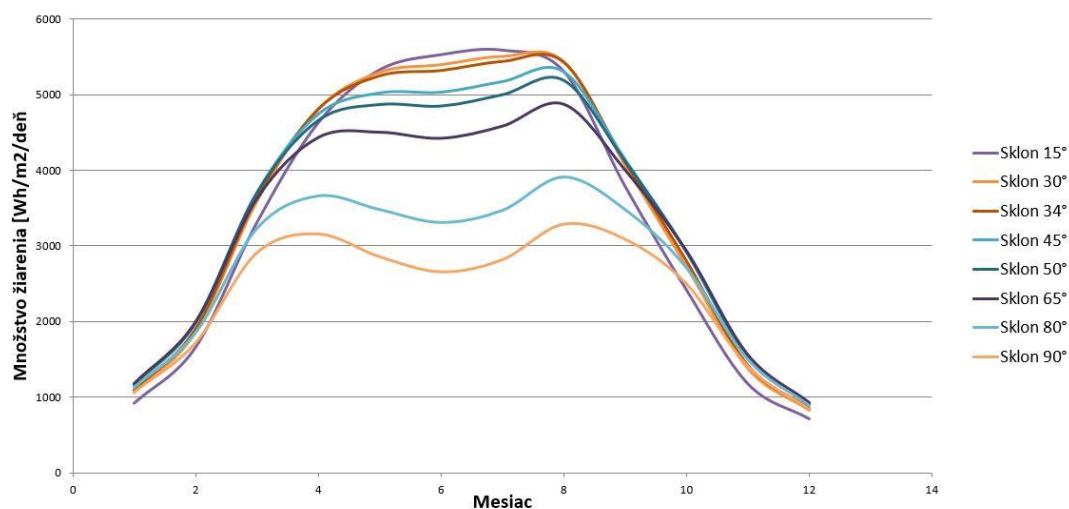
(Zdroj: Vlastné spracovanie)

Pre zabezpečenie najefektívnejšieho zisku solárnej energie na základe optimalizácie za využitia systému PVGIS bolo zistené, že pre danú lokalitu je optimálne využitie sklonu panelov 34° (Tab. 89).

Tabuľka 89 Množstvo dopadajúcej energie na plochu 1m<sup>2</sup> pri sklone panelov  $\alpha = 34^\circ$

Mesiac	Denné množstvo dopadajúcej energie na plochu 1m <sup>2</sup> [kWh/m <sup>2</sup> ]
Január	1,090
Február	1,900
Marcel	3,640
Apríl	4,810
Máj	5,250
Jún	5,320
Júl	5,440
August	5,430
September	4,110
Október	2,800
November	1,420
December	0,851

(Zdroj: Vlastné spracovanie)



Obrázok 63 Množstvo prijatého žiarenia pri rôznych inklináciách kolektorov

(Zdroj: Vlastné spracovanie)

Teoreticky možné denné množstvo dopadajúcej energie za mesiace Apríl až September je teda:

$$Q_{s_{den}} = 5,06 \text{ kWh/m}^2$$

Stredná priemerná teplota v období Apríl – September a to podielom súčtu teplôt a počtu mesiacov:

$$t_v = (9,5 + 14,3 + 17,9 + 20,0 + 19,8 + 15,0) / 6 = 16,08 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

Následne je možné vyrátať účinnosť kolektora  $\eta_k$ , kde pre kolektor s jedným krycím sklom platí vzťah:

$$\eta_k = 0,85 - 6 \cdot (t_{2-} - t_v) / q_s = 0,85 - 6 \cdot (55 - 16,08) / 585,67 = 0,4513$$

Po určení účinnosti je možné vypočítať množstvo energie kolektora  $Q_{k_{den}}$  zachytené plochou  $1 \text{ m}^2$ :

$$Q_{k_{den}} = Q_{s_{den}} \cdot \eta_k = 5,06 \cdot 0,4513$$

$$Q_{k_{den}} = 2,28 \text{ kWh/m}^2$$

$$\text{Výpočet funkčnej plochy} = S_{kons} \cdot 0,5 \cdot \varphi$$

$\varphi$  – opravný koeficient, uhol orientácie, uhol sklonu - 0,6

Navrhované opatrenie predstavuje 49,2 % úsporu energie na prípravu TÚV všetkých hodnotených bytových domov. Celková úspora emisií predstavuje cca 478,062 tCO<sub>2</sub>/rok. V prípade realizácie opatrenia ako celku, úspora emisií v päťročnom horizonte po realizácii opatrenia (predpoklad realizácie opatrenia do konca roka 2025) predstavuje 2 390 tCO<sub>2</sub> a v horizonte roka 2050 množstvo usporovaných emisií CO<sub>2</sub> 16 731 tCO<sub>2</sub>. Hoci na základe vykonanej technickej analýzy a energetickej bilancie bol stanovený celkový potenciál úspor spotreby tepla na prípravu TÚV v bytových objektoch,



## Koncepcia rozvoja mesta Sabinov v oblasti tepelnej energetiky

celkový reálny potenciál úspor energie je však do značnej miery limitovaný skutočnou realizáciou technických opatrení.

Tabuľka 90 Úspora energie a tCO<sub>2</sub> realizáciou inštalácie solárnych systémov

Ulica a číslo vchodu	Upravená merná plocha m <sup>2</sup>	teplo TUV priemer 2015-2018	úspora MWh	% úspory	úspora tCO <sub>2</sub>	Korigovaná miera úspory MWh	Korigovaná miera úspora tCO <sub>2</sub>
Matice slovenskej 23-25	3 116	107,75	55,41	47,36	11,1318	55,41	11,1318
Mlynská 2	1 142	9,25	25,39	76,93	5,0997	9,25	1,8581
Mlynská 3	1 142	0,75	25,39	846,22	5,0997	0,75	0,1507
Nám. slobody 22,24,26	1 594	0,00	35,43		7,1181		0,0000
P. Gojdiča č.3	1 203	44,00	26,74	62,19	5,3721	26,74	5,3721
P. Gojdiča č.4	1 203	43,50	26,74	59,43	5,3721	26,74	5,3721
17. novembra 56-61	5 960	145,50	132,49	90,13	26,6148	132,49	26,6148
17. novembra 62-66	3 544	85,50	45,02	50,02	9,0434	45,02	9,0434
Komenského 29-30	2 826	89,25	41,88	44,55	8,4131	41,88	8,4131
Komenského 18-20	2 192	59,75	38,98	70,88	7,8308	38,98	7,8308
Komenského 21-24	2 809	82,50	49,96	64,05	10,0350	49,96	10,0350
Komenského 32,33	2 762	77,50	35,09	45,57	7,0479	35,09	7,0479
Komenského 36,37	2 760	65,00	30,68	45,79	6,1625	30,68	6,1625
17. novembra 21,22	2 790	67,50	41,35	65,63	8,3059	41,35	8,3059
17. novembra 25,26	2 293	62,25	33,98	54,81	6,8264	33,98	6,8264
17. novembra 27,28	2 342	52,50	34,71	65,49	6,9722	34,71	6,9722
17. novembra 29,30	2 310	53,75	34,23	62,24	6,8770	34,23	6,8770
Murgašova 11,12	2 262	52,75	33,52	60,95	6,7341	33,52	6,7341
Murgašova 2,3	2 094	52,75	23,27	44,76	4,6754	23,27	4,6754
Murgašova 4,5,6	3 202	86,75	35,59	37,86	7,1494	35,59	7,1494
Murgašova 9,10	2 279	55,00	25,33	52,77	5,0885	25,33	5,0885
Ružová 43,44	1 853	62,50	27,46	46,54	5,5165	27,46	5,5165
Ružová 51-53	2 236	45,75	39,77	90,38	7,9880	39,77	7,9880
Ružová 54,55	1 375	32,00	24,45	87,33	4,9121	24,45	4,9121
Ružová 56,58	2 364	57,25	42,04	72,49	8,4453	42,04	8,4453
Ružová 59,60	1 556	46,75	27,67	53,22	5,5587	27,67	5,5587
Ružová 61,62	1 626	33,00	28,92	87,63	5,8088	28,92	5,8088
17. novembra 70,71	3 460	107,75	38,46	39,24	7,7254	38,46	7,7254
Matice slovenskej 13,14	1 975	57,75	29,27	50,46	5,8797	29,27	5,8797
Matice slovenskej 1-5	7 520	205,00	111,45	47,22	22,3874	111,45	22,3874
Matice slovenskej 19,20	2 010	42,00	29,79	72,65	5,9839	29,79	5,9839
Matice slovenskej 9,12	4 776	138,75	60,67	44,28	12,1872	60,67	12,1872
Mieru 11,12	1 131	28,75	33,52	115,60	6,7341	28,75	5,7753
Mieru 13,14	1 129	23,50	33,46	159,35	6,7222	23,50	4,7207
Mieru 15,16	1 076	29,25	31,89	109,97	6,4066	29,25	5,8757
Mieru 17,18	1 109	29,00	32,87	117,40	6,6031	29,00	5,8255
Mieru 19,20	1 043	21,25	30,91	171,75	6,2101	21,25	4,2687
Mieru 9,10	1 226	28,75	36,34	165,18	7,2997	28,75	5,7753
N. Slobody 89,91,93	5 522	197,00	81,84	39,73	16,4392	81,84	16,4392
Prešovská 19,20	3 369	109,50	49,93	47,10	10,0297	49,93	10,0297
Komenského 10-12	1 899	63,97	33,77	52,88	6,7841	33,77	6,7841
Komenského 15-17	1 962	71,07	34,89	49,64	7,0091	34,89	7,0091
Komenského 25,26	2 773	83,06	41,10	43,15	8,2553	41,10	8,2553
Komenského 27, 28	2 773	108,94	49,32	44,93	9,9064	49,32	9,9064
Komenského 34, 35	2 534	88,00	32,19	34,24	6,4661	32,19	6,4661
17. novembra 23,24	2 852	65,77	36,23	55,67	7,2776	36,23	7,2776
Murgašova 13, 14	1 521	19,84	19,32	94,90	3,8812	19,32	3,8812
Murgašova 7, 8	2 096	49,62	31,06	66,86	6,2399	31,06	6,2399
Ružová 45-47	1 780	57,56	31,66	57,32	6,3590	31,66	6,3590
Ružová 48,49,50	2 136	79,04	37,99	47,99	7,6308	37,99	7,6308
17. novembra 72-73	2 928	110,89	43,39	38,21	8,7168	43,39	8,7168
17. novembra 74-77	5 903	212,06	65,61	32,13	13,1801	65,61	13,1801
17. novembra 78-81	7 579	262,96	84,24	32,54	16,9222	84,24	16,9222
Jakubov. 5,6	3 998	157,34	44,44	28,06	8,9267	44,44	8,9267
M. sl. 15-18	3 615	61,44	45,92	82,38	9,2246	45,92	9,2246
Prešovská 16-18	6 035	229,61	67,08	32,18	13,4748	67,08	13,4748
Puškinova1,2,3	3 999	130,70	44,45	37,42	8,9289	44,45	8,9289

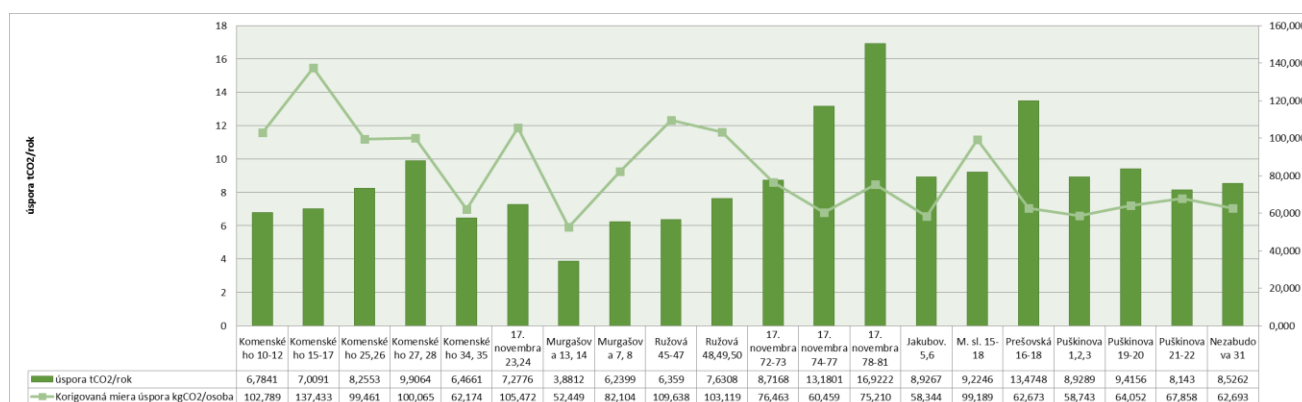
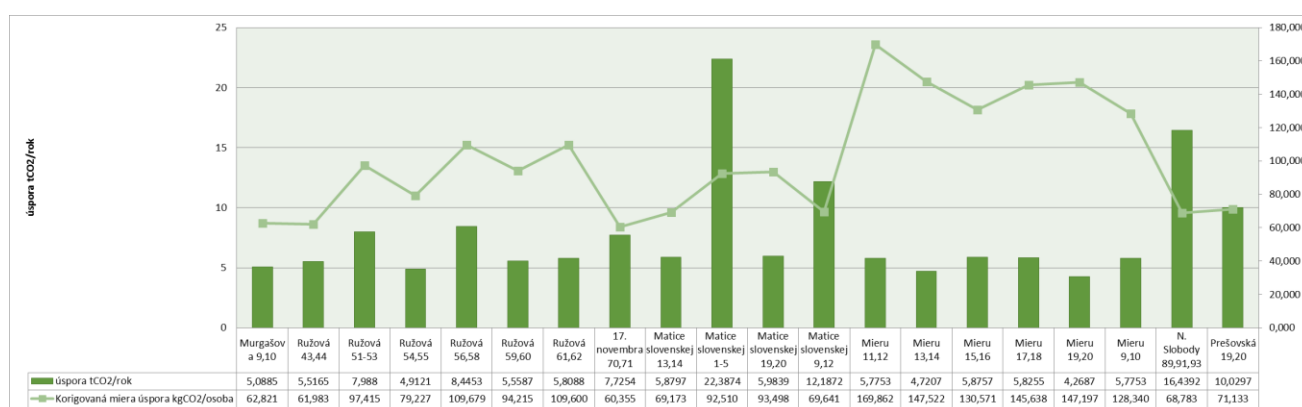
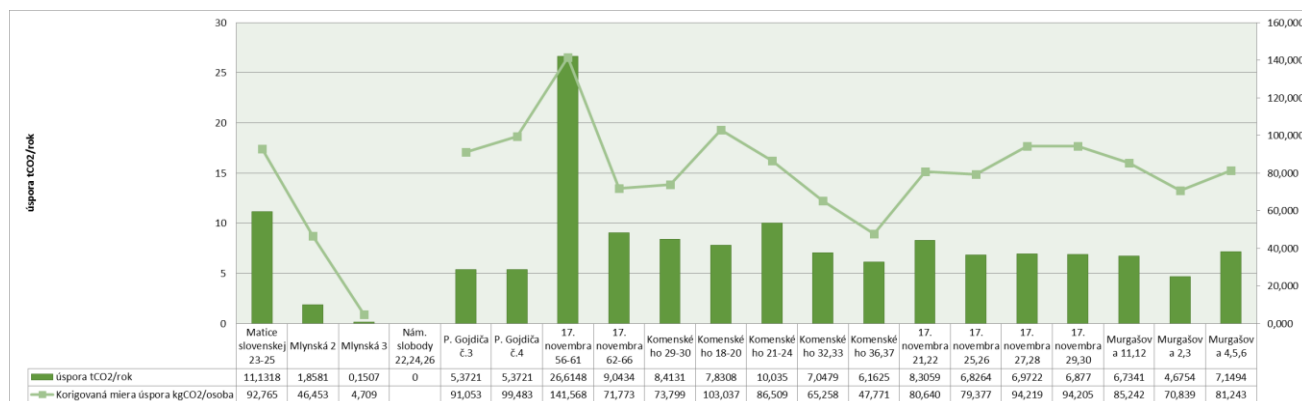




## Koncepcia rozvoja mesta Sabinov v oblasti tepelnej energetiky

<b>Puškinova 19-20</b>	4 217	141,18	46,87	33,31	9,4156	46,87	9,4156
<b>Puškinova 21-22</b>	3 647	124,31	40,54	35,48	8,1430	40,54	8,1430
<b>Nezabudova 31</b>	2 864	125,18	42,44	32,73	8,5262	42,44	8,5262

(Zdroj: Vlastné spracovanie)



Obrázok 64 Miera úspory tCO<sub>2</sub>/rok pre jednotlivé bytové domy (stĺpce) a miera úspory kgCO<sub>2</sub>/rok prepočítaná na osobu (čiara)

(Zdroj: Vlastné spracovanie)

Tabuľka 91 Predpoklad vývoja miery úspory emisií realizáciou inštalácie solárnych systémov pre hodnotené obdobie 2020

Emisia	produkcia v kg/rok
TZL	21,23
SO <sub>2</sub>	2,36
NO <sub>x</sub>	382,87
CO	154,62
CO <sub>2</sub>	478 062,00



(Zdroj: Vlastné spracovanie)

**Tabuľka 92** Predpoklad vývoja miery úspory emisií realizáciou inštalácie solárnych systémov pre hodnotené obdobie 2030

Emisia	produkcia v kg/rok
TZL	106,12
SO <sub>2</sub>	11,78
NO <sub>x</sub>	1 914,11
CO	773,01
CO <sub>2</sub>	2 390 000

(Zdroj: Vlastné spracovanie)

**Tabuľka 93** Predpoklad vývoja miery úspory emisií realizáciou inštalácie solárnych systémov pre hodnotené obdobie 2050

Emisia	produkcia v kg/rok
TZL	742,87
SO <sub>2</sub>	82,46
NO <sub>x</sub>	1 3399,6
CO	5 411,38
CO <sub>2</sub>	16 731 000

(Zdroj: Vlastné spracovanie)

## 2.2 Znižovanie spotreby tepla v objektoch - sektor školstva

Významný potenciál úspor pri výrobe tepla v objektoch je možné dosiahnuť inštaláciou tepelných plynových čerpadel. Plynové tepelné čerpadlá sú alternatívne zariadenia pre výrobu tepelnej energie v porovnaní s jej klasickou výrobou pomocou spaľovania zemného plynu v kotloch. Tepelné čerpadlá môžu za určitých podmienok dosiahnuť v porovnaní s klasickou konvenčnou výrobou tepelnej energie výrazné úspory primárnej energie, teda tepelnej energie obsiahnutej v chemickej forme vo fosílnych palivách. Môžu byť najefektívnejšou formou zabezpečovania ohrevu tepla pre ÚK pri lokálnych objektoch.

Návrh riešenia spočíva v inštalácii ekvivalentu, t. j. tepelných čerpadel s uvažovanou účinnosťou plynových TČ 152 % až 164 %.

V návrhu sú zahrnuté tie objekty, ktoré nevyužívajú CZT systém zásobovania teplom.

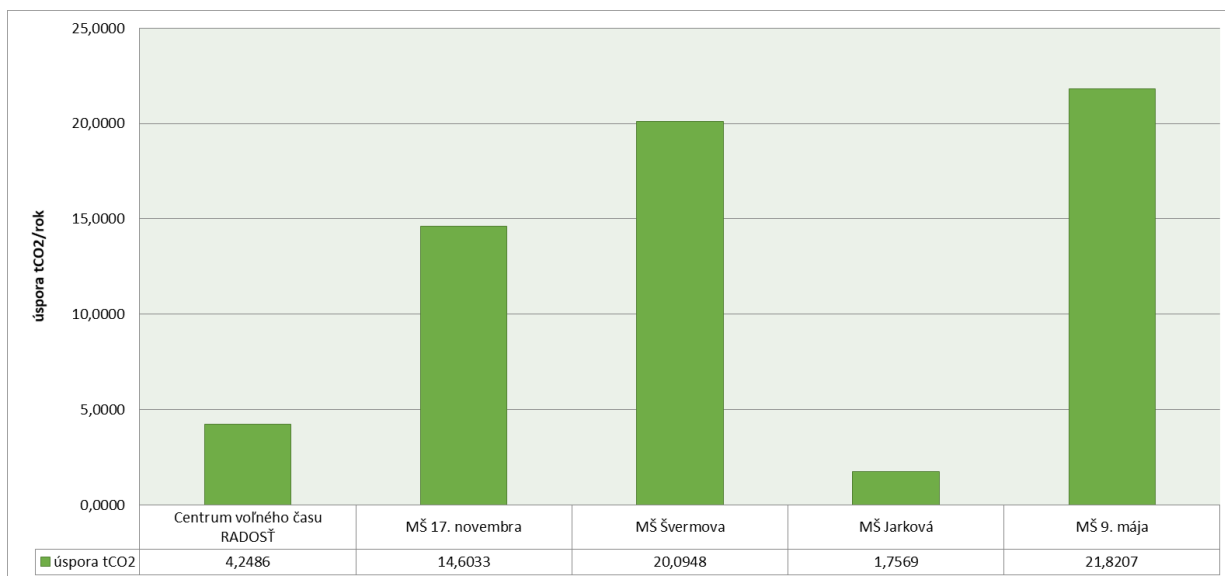
**Tabuľka 94** Úspora energie a tCO<sub>2</sub> realizáciou výmeny zdrojov ekvivalentom TČ

	Energia v palive kWh	Emisie CO <sub>2</sub> t/rok vypočítané	úspora energie kWh	úspora tCO <sub>2</sub> /rok
MŠ 17. novembra	186 285	37,4209	72 697	14,6033
MŠ Švermova	256 337	51,4930	100 034	20,0948
MŠ Jarková	22 412	4,5021	8 746	1,7569
MŠ 9. mája	278 353	55,9156	108 626	21,8207
Centrum voľného času RADOST'	54197	10,8871	21 150	4,2486
Spolu	1 984 607	160,2187	311 252	62,52436

(Zdroj: Vlastné spracovanie)



## Koncepcia rozvoja mesta Sabinov v oblasti tepelnej energetiky



Obrázok 65 Sektor školstvo - predpoklad vývoja miery úspory tCO<sub>2</sub>

(Zdroj: Vlastné spracovanie)

Tabuľka 95 Predpoklad vývoja miery úspory emisií realizáciou opatrenia pre hodnotené obdobie 2020, Sektor školstvo

Emisia	produkcia v kg/rok
TZL	2,78
SO <sub>2</sub>	0,31
NO <sub>x</sub>	50,08
CO	20,22
CO <sub>2</sub>	62 524,36

(Zdroj: Vlastné spracovanie)

Tabuľka 96 Predpoklad vývoja miery úspory emisií realizáciou opatrenia pre hodnotené obdobie 2030, Sektor školstvo

Emisia	produkcia v kg/rok
TZL	13,88
SO <sub>2</sub>	1,54
NO <sub>x</sub>	250,39
CO	101,12
CO <sub>2</sub>	312 621,8

(Zdroj: Vlastné spracovanie)

Tabuľka 97 Predpoklad vývoja miery úspory emisií realizáciou opatrenia pre hodnotené obdobie 2050, Sektor školstvo

Emisia	produkcia v kg/rok
TZL	97,17
SO <sub>2</sub>	10,79
NO <sub>x</sub>	1 752,72
CO	707,83
CO <sub>2</sub>	2 188 353

(Zdroj: Vlastné spracovanie)



## 2.3 Znižovanie spotreby tepla v objektoch - ostatné subjekty verejnej správy, DSS a subjekty verejného záujmu

Významný potenciál úspor pri výrobe tepla v objektoch je možné dosiahnuť inštaláciou tepelných plynových čerpadiel. Plynové tepelné čerpadlá sú alternatívne zariadenia pre výrobu tepelnej energie v porovnaní s jej klasickou výrobou pomocou spaľovania zemného plynu v kotloch. Tepelné čerpadlá môžu za určitých podmienok dosiahnuť v porovnaní s klasickou konvenčnou výrobou tepelnej energie výrazné úspory primárnej energie, teda tepelnej energie obsiahnutej v chemickej forme vo fosílnych palivách. Môžu byť najefektívnejšou formou zabezpečovania ohrevu tepla pre ÚK pri lokálnych objektoch.

Návrh riešenia spočíva v inštalácii ekvivalentu, t. j. tepelných čerpadiel s uvažovanou účinnosťou plynových TČ 152 % až 164 %.

V návrhu sú zahrnuté tie objekty, ktoré nevyužívajú CZT systém zásobovania teplom.

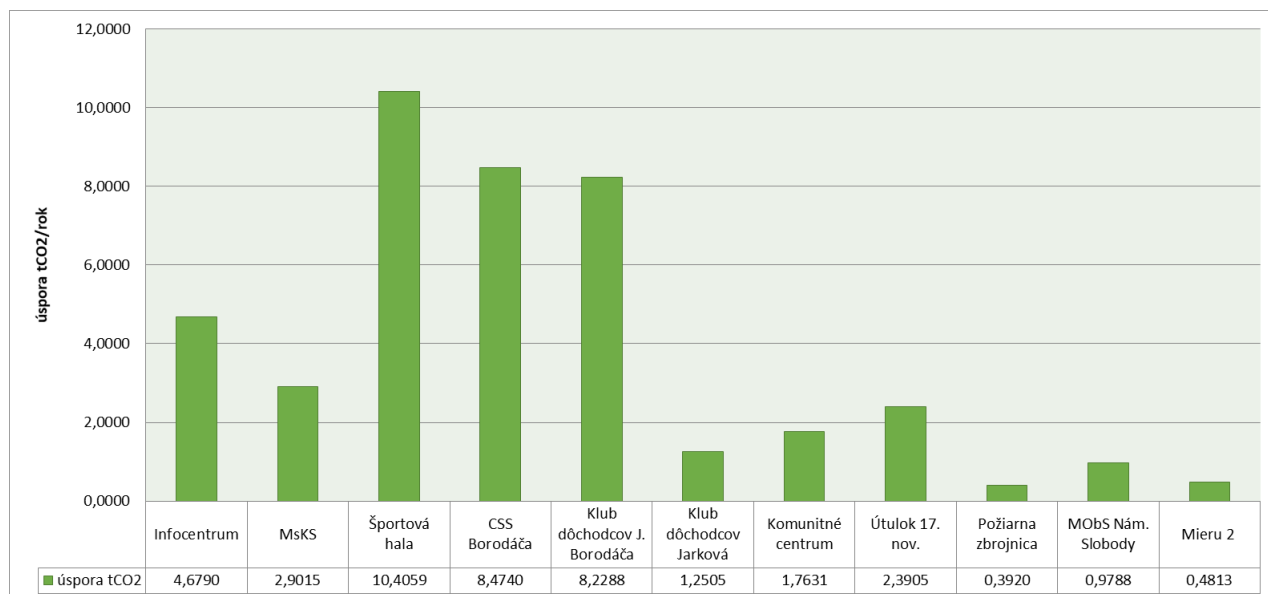
Tabuľka 98 Úspora energie a tCO<sub>2</sub> realizáciou výmeny zdrojov ekvivalentom TČ

	Energia v palive kWh	Emisie CO <sub>2</sub> t/rok vypočítané	úspora energie kWh	úspora tCO <sub>2</sub> /rok
Infocentrum	59 687	11,9899	23 292	4,6790
MsKS	37 012	7,4350	14 444	2,9015
Športová hala	132 742	26,6652	51 802	10,4059
CSS Borodáča	108 098	21,7147	42 185	8,4740
Klub dôchodcov J. Borodáča	104 970	21,0864	40 964	8,2288
Klub dôchodcov Jarková	15 952	3,2044	6 225	1,2505
Komunitné centrum	22 491	4,5180	8 777	1,7631
Útulok 17. nov.	30 494	6,1256	11 900	2,3905
Požiarna zbrojnica	5 000	1,0044	1 951	0,3920
MOBS Nám. Slobody	12 486	2,5082	4 873	0,9788
Mieru 2	6 140	1,2334	2 396	0,4813
Spolu	535 072	107,4853	208 809	41,9455

(Zdroj: Vlastné spracovanie)



## Koncepcia rozvoja mesta Sabinov v oblasti tepelnej energetiky



Obrázok 66 Verejný sektor - predpoklad vývoja miery úspory tCO<sub>2</sub>

(Zdroj: Vlastné spracovanie)

Tabuľka 99 Predpoklad vývoja miery úspory emisií realizáciou opatrenia pre hodnotené obdobie 2020, Verejný sektor

Emisia	produkcia v kg/rok
TZL	1,86
SO <sub>2</sub>	0,21
NOx	33,60
CO	13,57
CO <sub>2</sub>	41 945,50

(Zdroj: Vlastné spracovanie)

Tabuľka 100 Predpoklad vývoja miery úspory emisií realizáciou opatrenia pre hodnotené obdobie 2030, Verejný sektor

Emisia	produkcia v kg/rok
TZL	9,31
SO <sub>2</sub>	1,03
NOx	167,98
CO	67,84
CO <sub>2</sub>	209 727,5

(Zdroj: Vlastné spracovanie)

Tabuľka 101 Predpoklad vývoja miery úspory emisií realizáciou opatrenia pre hodnotené obdobie 2050, Verejný sektor

Emisia	produkcia v kg/rok
TZL	65,19
SO <sub>2</sub>	7,24
NOx	1 175,84
CO	474,86
CO <sub>2</sub>	1 468 093

(Zdroj: Vlastné spracovanie)



## 2.4 Rodinné domy - možnosti úspory energie a CO<sub>2</sub> pri príprave TUV

Významnú mieru úspor energie pri príprave TUV predstavujú solárne systémy. Návrh spočíva v stanovení úspor emisií CO<sub>2</sub> na základe úspor energie pri predpoklade postupného inštalovania solárnych systémov na objektoch rodinných domov. Stanovenie potenciálu úspor tepla z prípravy, distribúcie a spotreby TUV bol stanovený na základe priemerných hodnôt spotreby, ako aj normatívnych hodnôt, a to vzhľadom na spôsob prípravy a miesta spotreby TUV. Výpočet zahŕňa obdobie prevádzky v letnom režime. Energia produkovaná v zimnom režime prevádzky nie je v bilanciách zahrnutá a je teda možné konštatovať, že miera úspor z hľadiska celého roka by mala dosiahnuť vyššie hodnoty.

Pre vykonanie analýzy množstva dopadajúcej energie bola využitá databáza PVGIS, na základe ktorej boli hodnotené rôzne možnosti sklonu panelov. Vzhľadom na priebeh množstva dopadajúcej energie na m<sup>2</sup>/deň (Tab. 88) je vhodné využiť sklon 30°. Tieto podmienky sú vhodné pre letný typ prevádzky systému, kde pri zvolenom sklone panelov za obdobie apríl až september dopadne 62,5 % žiarenia v roku. Pri zvolenej celoročnej prevádzke (uhol sklonu panelov 45°) je to 58,71 %. Na základe vykonanej analýzy je zvolená letná prevádzka pre solárne systémy. Ďalšia optimalizácia sklonu pre jednotlivé objekty nie je uvažovaná vzhľadom na rôznorodosť konštrukčných prevedení strešných konštrukcií rodinných domov. Vplyv na výsledky účinnosti solárneho systému má aj samotná orientácia objektu a možnosť využitia smerovania k južnému smeru, resp. zahrnutie odchýlky od priameho južného smeru.

Teoreticky možné denné množstvo dopadajúcej energie za mesiace Apríl až September je teda:

$$Q_{s_{den}} = 5,088 \text{ kWh/m}^2$$

Stredná priemerná teplota v období Apríl – September, a to podielom súčtu teplôt a počtu mesiacov:

$$t_v = (9,5+14,3+17,9+20,0+19,8+15,0)/6 = 16,08 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

Následne je možné vyrátať účinnosť kolektora  $\eta_k$ , kde pre kolektor s jedným krycím sklom platí vzťah:

$$\eta_k = 0,85 - 6 \cdot (t_2 - t_v)/q_s = 0,85 - 6 \cdot (55 - 16,08)/585,67 = 0,4513$$

Po určení účinnosti je možné vypočítať množstvo energie kolektora  $Q_{k_{den}}$  zachytené plochou 1m<sup>2</sup>:

$$Q_{k_{den}} = Q_{s_{den}} \cdot \eta_k = 5,088 \cdot 0,4513$$

$$Q_{k_{den}} = 2,29 \text{ kWh/m}^2$$

Príprava TUV v rodinných domoch podlieha rovnakým trendom poklesu spotreby množstva vody ako je v bytových domoch, kde súčasný priemer za hodnotené obdobie je len 7,41 m<sup>3</sup> a osobu. Zarátanie minimálnych hodnôt spotreby a hygienických ukazovateľov umožňuje uvažovať s priemernou spotrebou 17,5 m<sup>3</sup> na osobu a rok (počet dní prevádzky systému 350 dní). Uvažovaná teplota pripravovanej vody je 60°C, teplota studenej vody 10°C.



Energia potrebná na ohrev vody pre 1 osobu a deň pri definovaných podmienkach je 2,07 kWh. Priemerná zachytená energia za obdobie apríl až september na 1 m<sup>2</sup> postačuje na pokrytie stanovenej potreby energie pre ohrev TUV. Je však potrebné uvažovať aj so samotnou účinnosťou akumulácie energie a vlastnosťami konkrétneho solárneho systému. Priemerná plocha zachytávajúca slnečné žiarenie potrebná na dodanie energie sa potom rovná cca 1,5 až 1,8 m<sup>2</sup>, čo je zhodná plocha s apertúrnou plochou väčšiny komerčne dodávaných solárnych systémov.

Teoreticky úsporné množstvo energie za obdobie 1 roka na osobu 269kWh (130 slnečných dní v období apríl až september).

Teoreticky úsporné množstvo emisií CO<sub>2</sub> za obdobie 1 roka na osobu 54,06 kg CO<sub>2</sub>/rok (130 slnečných dní v období apríl až september).

V hodnotení obdobia do roku 2030 je táto hodnota 540 kg CO<sub>2</sub>/osobu. A do roku 2050 dôjde k teoretickej úspore 1621,8 kg CO<sub>2</sub>/osobu.

Počet domácností s 1 členom je 15 %, 2 až 4 členné domácnosti tvoria 58,5 % zastúpenie celkového počtu domácností, a preto je možné túto metodológiu rozšíriť aj pre tieto početnosti členov domácnosti.

Následne priemerná trojčlenná domácnosť za obdobie 1 roka usporí 162,18 kg CO<sub>2</sub>/rok. V hodnotení obdobia do roku 2030 je táto hodnota 1 621,8 kg CO<sub>2</sub>/domácnosť. A do roku 2050 dôjde k teoretickej úspore 4 865,4 kg CO<sub>2</sub>/domácnosť.

Z hľadiska úspory energie do roku 2030 úspora predstavuje 2,69 MWh a do roku 2050 8,07 MWh.

## 2.5 Rodinné domy - možnosti úspory energie a CO<sub>2</sub> pri príprave ÚK

Najvýznamnejší potenciál úspor tepla na vykurovanie je zlepšenie tepelnoizolačných vlastností rodinných domov. Optimálna tepelná izolácia chráni interiér budovy pred chladom i nadmerným teplom a výrazne znižuje spotrebu energie bez zníženia pohodlia. Pri rozhodnutí vykonať realizáciu investičných racionalizačných opatrení s cieľom zníženia spotreby energie je treba začať tepelnou izoláciou obvodového plášťa, strechy a otvorových výplní. Množstvo tepla potrebné na vykúrenie budovy totiž bezprostredne súvisí s tým, koľko tepla unikne plášťom budovy, čiže múrmi, oknami, strechou a pivnicou. Vzhľadom na uvedené je potrebné vykonať najprv tepelnú izoláciu, potom stanovenie potreby tepla a na základe toho dimenzovanie vykurovacieho systému.

Priemerná spotreba tepla na vykurovanie rodinného domu predstavuje 17 600 kWh, vid' kapitola 1.2.2.

Realizáciou zateplenia a ďalších opatrení pre zníženie strát tepla objektu je možné dosiahnuť mernú potrebu energie až na úroveň 7 000 – 12 500 kWh a rok. Pri tom je však potrebné uvažovať s potrebou výmeny vzduchu v rodinnom dome. Výsledkom je vhodnosť inštalácie rekuperačných jednotiek eliminujúcich stratu vetraním.



Úspora CO<sub>2</sub> je následne v intervale 2,129 tCO<sub>2</sub>/rok – 1,025 tCO<sub>2</sub>/rok. Priemer úspory CO<sub>2</sub> 1,576 tCO<sub>2</sub>/rok a RD.

Za predpokladu realizácie opatrenia v plnej miere u 20 % rodinných domov do roku 2030 následná úspora CO<sub>2</sub> by mala dosiahnuť hodnotu 337,26 tCO<sub>2</sub>/rok a realizácie opatrenia v plnej miere u 75 % rodinných domov do roku 2050 úspora CO<sub>2</sub> by mala dosiahnuť hodnotu 1 264,74 tCO<sub>2</sub>/rok.

Priemerná spotreba tepla na vykurovanie rodinného domu predstavuje 17 600 kWh a výkon kotlov sa pohybuje v rozmedzí 12 - 30 kW (viď kapitola 1.2.2.). Z hľadiska spotreby paliva na vykurovanie rodinného domu priemerná hodnota predstavuje 2 176 m<sup>3</sup> zemného plynu. Odhadované kumulatívne množstvo vyrobeného tepla pre rodinné domy využívajúce ako primárny zdroj energie zemný plyn je 19 350 MWh pri odhadovanej spotrebe paliva 2 360 000 m<sup>3</sup>.

Významný potenciál úspor pri výrobe tepla v rodinných domoch je možné dosiahnuť inštaláciou tepelných agregátov s vysokým stupňom účinnosti. Vhodným typom zariadení z hľadiska nárastu účinnosti je využitie plynových tepelných čerpadiel. Plynové tepelné čerpadlá sú alternatívne zariadenia pre výrobu tepelnej energie v porovnaní s jej klasickou výrobou pomocou spaľovania zemného plynu v kotloch. Tepelné čerpadlá môžu za určitých podmienok dosiahnuť v porovnaní s klasickou konvenčnou výrobou tepelnej energie výrazné úspory primárnej energie, teda tepelnej energie obsiahnutej v chemickej forme vo fosílnych palivách. Môžu byť najefektívnejšou formou zabezpečovania ohrevu tepla pre ÚK pri lokálnych objektoch.

Návrh riešenia spočíva v inštalácii výkonového ekvivalentu, t. j. tepelných čerpadiel s uvažovanou účinnosťou plynových TČ 152 % až 164 %.

Realizáciou výmeny zdroja a ďalších opatrení (ekvitermická regulácia) je možné dosiahnuť mernú potrebu energie na vykurovanie na priemernú úroveň 10 700 – 11 600 kWh a rok.

Úspora CO<sub>2</sub> je následne v intervale 1,386 tCO<sub>2</sub>/rok – 1,406 tCO<sub>2</sub>/rok. Priemer úspory CO<sub>2</sub> 1,396 tCO<sub>2</sub>/rok a RD.

Za predpokladu realizácie opatrenia v plnej miere u 20 % rodinných domov do roku 2030 následná úspora CO<sub>2</sub> by mala dosiahnuť hodnotu 298 tCO<sub>2</sub>/rok a realizácie opatrenia v plnej miere u 75 % rodinných domov do roku 2050 úspora CO<sub>2</sub> by mala dosiahnuť hodnotu 1 120,3 tCO<sub>2</sub>/rok.

Vzhľadom na synergický efekt medzi znižovaním energetickej náročnosti zatepľovaním a výmenou zdrojov je potrebné realizovať opatrenia v logickej nadväznosti. Správne stanovenie potreby tepla a na základe toho dimenzovanie vykurovacieho systému je možné až po realizovaní opatrení zníženia energetickej náročnosti zatepľovaním.

## 2.6 Inštalácia kogeneračných jednotiek s kombinovanou výrobou elektriny a tepla (KVET) v rámci systémov CZT

Na základe vykonanej analýzy systému CZT v meste Sabinov návrh opatrení počíta s inštaláciou troch kogeneračných jednotiek využívajúcich spaľovacie motory s palivom zemný plyn. Hlavný dôvod pre





použitie zariadení pre kombinovanú výrobu tepla a elektrickej energie je vyššia účinnosť premeny energie v palive na inú formu energie, v tomto prípade na tepelnú a elektrickú. Pri kombinovanom spôsobe výroby energie dochádza k šetreniu primárnej energie a zároveň dochádza k poklesu emisií, ktoré vznikajú pri horení. Zároveň dochádza k naplneniu cieľov definovaných v „Nízkouhlíkovej stratégii rozvoja SR do roku 2030 s výhľadom do roku 2050“. Pre bilancovanie a hodnotenie vyrobenej elektriny a tepla bola realizovaná následná analýza jednotlivých okrskových kotolní. Ako hodnotiace kritériá boli stanovené spotreba paliva za hodnotené obdobie, celkové množstvo vyrobeného tepla a pomer tepla ÚK a TÚV. Návrh počíta s postupnou inštaláciou KVET v nasledujúcich okrskových kotolniach:

- BK Centrum 1
- BK Centrum 2
- BK K Komenského
- BK 17. novembra.

Ako referenčný zdroj kombinovanej výroby tepla a elektrickej energie je uvažované zariadenie s jedným spaľovacím motorom (tab. 102).

Tabuľka 102 základné parametre KVET technológie

Technológia	Spaľovací motor
Počet agregátov	1
Palivo	Zemný plyn
Doba prevádzky	celoročná
Odstávky/údržba	10%
Korekcie výkonu počas prevádzky	Primárna príprava ÚK a TÚV
Hodinová spotreba zemného plynu	147 m <sup>3</sup> /h
Elektrická účinnosť	43,6%
Tepelná účinnosť	47%
Elektrický výkon	621,5kWe
Tepelný výkon	669,97kW
Teoretické množstvo vyrobenej elektriny za rok (100% prevádzka)	5 444,34MWh
Teoretické množstvo vyrobeného tepla (100% prevádzka)	5 868,90MWh

(Zdroj: Vlastné spracovanie)

Tabuľka 103 Analýza aplikácie KVET pre okrskovú kotolňu BK Centrum 1

Okrsková kotolňa	BK Centrum 1
Priemerná spotreba paliva [m <sup>3</sup> ]	55 758,4
Teplo ÚK vyrobené - priemer [kWh]	3 225 762
Teplo TÚV predané - priemer [kWh]	1 098 928
Počet dní vykurovania	218
KVET	
Vyrobené teplo – obdobie počas vykurovacích dní [MWh]	3 154,73
Vyrobená elektrická energia – obdobie počas vykurovacích dní [MWh]	2 926,52
Vyrobené teplo – obdobie mimo vykurovacích dní [MWh]	531,10
Vyrobená elektrická energia – obdobie mimo vykurovacích dní [MWh]	492,68
Vyrobené teplo za rok [MWh]	3 685,83
Vyrobená elektrická energia za rok [MWh]	3 419,20

(Zdroj: Vlastné spracovanie)

Celkové množstvo vyrobenej energie je limitované spôsobom prevádzky KGJ jednotky, a to v čase mimo obdobia vykurovania. Vzhľadom na množstvo vyrobeného tepla TÚV v tomto období KGJ



## Koncepcia rozvoja mesta Sabinov v oblasti tepelnej energetiky

jednotka bude pracovať s priemerným denným výkonom 25 %. V prípade požiadavky 100 % výkonu pri produkcii elektrickej energie produkované teplo vo výraznej miere prekračuje spotrebu tepla na TÚV a táto tepelná energia predstavuje odpadové teplo.

**Tabuľka 104 Analýza aplikácie KVET pre okrskovú kotolňu BK Centrum 2**

Okrsková kotolňa	BK Centrum 2
Priemerná spotreba paliva [m <sup>3</sup> ]	718 717,8
Teplo ÚK vyrobené - priemer [kWh]	4 559 215,6
Teplo TÚV predané - priemer [kWh]	6 883 611,5
Počet dní vykurovania	218
KVET	
Vyrobené teplo – obdobie počas vykurovacích dní [MWh]	3 154,73
Vyrobená elektrická energia – obdobie počas vykurovacích dní [MWh]	2 926,52
Vyrobené teplo – obdobie mimo vykurovacích dní [MWh]	2 127,28
Vyrobená elektrická energia – obdobie mimo vykurovacích dní [MWh]	1 973,39
Vyrobené teplo za rok [MWh]	5 282,01
Vyrobená elektrická energia za rok [MWh]	4 899,91

(Zdroj: Vlastné spracovanie)

Celkové množstvo vyrobenej tepelnej a elektrickej energie je rovné nominálnej produkcii energie pri 100 % - nej dobe prevádzky za rok so započítaním času odstávok a času údržby.

**Tabuľka 105 Analýza aplikácie KVET pre okrskovú kotolňu BK Komenského**

Okrsková kotolňa	BK Komenského
Priemerná spotreba paliva [m <sup>3</sup> ]	306 204,4
Teplo ÚK vyrobené - priemer [kWh]	2 007 905,6
Teplo TÚV predané - priemer [kWh]	773 448,6
Počet dní vykurovania	218
KVET	
Vyrobené teplo – obdobie počas vykurovacích dní [MWh]	3 154,73
Vyrobená elektrická energia – obdobie počas vykurovacích dní [MWh]	2 926,52
Vyrobené teplo – obdobie mimo vykurovacích dní [MWh]	373,80
Vyrobená elektrická energia – obdobie mimo vykurovacích dní [MWh]	346,76
Vyrobené teplo za rok [MWh]	3 528,53
Vyrobená elektrická energia za rok [MWh]	3 273,28

(Zdroj: Vlastné spracovanie)

Celkové množstvo vyrobenej energie je limitované spôsobom prevádzky KGJ jednotky a to v čase mimo obdobia vykurovania. Vzhľadom na množstvo vyrobeného tepla TÚV v tomto období KGJ jednotka bude pracovať s priemerným denným výkonom 17,5 %. V prípade požiadavky 100 % výkonu pri produkcii elektrickej energie produkované teplo vo výraznej miere prekračuje spotrebu tepla na TÚV a táto tepelná energia predstavuje odpadové teplo.

**Tabuľka 106 Analýza aplikácie KVET pre okrskovú kotolňu BK 17. novembra**

Okrsková kotolňa	BK 17. novembra
Priemerná spotreba paliva [m <sup>3</sup> ]	120 991,4
Teplo ÚK vyrobené - priemer [kWh]	898 190
Teplo TÚV predané - priemer [kWh]	235 508
Počet dní vykurovania	218
KVET	
Vyrobené teplo – obdobie počas vykurovacích dní [MWh]	3 154,73
Vyrobená elektrická energia – obdobie počas vykurovacích dní [MWh]	2 926,52
Vyrobené teplo – obdobie mimo vykurovacích dní [MWh]	113,82



Vyrobená elektrická energia – obdobie mimo vykurovacích dní [MWh]	105,58
Vyrobené teplo za rok [MWh]	3 268,55
Vyrobená elektrická energia za rok [MWh]	3 032,10

(Zdroj: Vlastné spracovanie)

Celkové množstvo vyrobenej energie je výrazne limitované spôsobom prevádzky KGJ jednotky, a to v čase mimo obdobia vykurovania. Vzhľadom na množstvo vyrobeného tepla TÚV v tomto období KGJ jednotka bude pracovať s priemerným denným výkonom 5,3 %. Z hľadiska prevádzky to predstavuje neefektívny cyklický chod zariadenia, a to aj v prípade výraznej akumulácie zásobníkov TÚV. Odporúčaním je prevádzka KGJ len počas vykurovacieho obdobia. V prípade požiadavky 100 % výkonu pri produkcii elektrickej energie produkované teplo vo výraznej miere prekračuje spotrebu tepla na TÚV a táto tepelná energia predstavuje odpadové teplo.

## 2.7 Sumarizácia potenciálu úspor na území mesta

Celkový potenciál úspor energií a emisií na území mesta predstavuje zníženie spotreby tepla v objektoch hromadnej bytovej výstavby dozateplením bytových domov, výmenou zdrojov domových kotolní, zmenou systému prípravy TÚV inštaláciou solárnych systémov, inštaláciou tepelných čerpadel v objektoch sektora školstva a verejnej správy. Významnú časť navrhovaných opatrení predstavuje inštalácia KVET zariadení v objektoch okrskových kotolní. Pokles emisií, ako aj spotreby energie predstavujú aj opatrenia navrhnuté pre individuálne bývanie v rodinných domoch, a to v oblasti znižovania spotreby primárnej energie inštaláciou TČ v oblasti ÚK a solárnych systémov v oblasti prípravy TÚV.

Komplexná realizácia opatrenia zateplením predstavuje úsporu 10,11 % na spotrebe energie ÚK všetkých bytových domov, čo predstavuje približne 801,38 MWh/rok. Celková úspora emisií predstavuje cca 174 tCO<sub>2</sub>/rok.

Komplexná realizácia opatrenia výmena zdrojov domových kotolní predstavuje úsporu cca 497,8 MWh/rok, pričom úspora emisií CO<sub>2</sub> je na hodnote 109,52 tCO<sub>2</sub>/rok.

Komplexná realizácia opatrenia inštalácia solárnych systémov pre prípravu TÚV v bytových domoch predstavuje úsporu 2 379,7 MWh/rok, pričom úspora emisií CO<sub>2</sub> je na hodnote 478,033 tCO<sub>2</sub>/rok.

Realizáciou opatrenia v sektore školstva inštaláciou ekvivalentu, t. j. tepelných čerpadel s uvažovanou účinnosťou plynových TČ 152 % až 164 % dôjde k úspore energie 311,3 MWh/rok, pričom úspora emisií CO<sub>2</sub> je na hodnote 62,52 tCO<sub>2</sub>/rok.

Realizáciou opatrenia v sektore verejnej správy inštaláciou ekvivalentu, t. j. tepelných čerpadel s uvažovanou účinnosťou plynových TČ 152 % až 164 % dôjde k úspore energie 208,8 MWh/rok, pričom úspora emisií CO<sub>2</sub> je na hodnote 41,95 tCO<sub>2</sub>/rok.

Realizáciou opatrenia inštalácie solárnych systémov v sektore rodinné domy dôjde k úspore za obdobie 1 roka na osobu 269 kWh (130 slnečných dní v období apríl až september). Počet



domácností s 1 členom je 15 % a 2 až 4 členné domácnosti tvoria 58,5 % zastúpenie celkového počtu domácností, preto je možné túto metodológiu rozšíriť aj pre tieto početnosti členov domácností.

Realizáciou zateplenia a ďalších opatrení pre zníženie strát tepla objektu je možné dosiahnuť mernú potrebu energie až na úroveň 7 000 – 12 500 kWh a rok. Pritom je však potrebné uvažovať s potrebou výmeny vzduchu v rodinnom dome. Výsledkom je nutnosť inštalácie rekuperačných jednotiek eliminujúcich stratu vetraním. Návrh riešenia spočíva v inštalácii výkonového ekvivalentu, t. j. tepelných čerpadiel s uvažovanou účinnosťou plynových TČ 152 % až 164 %. Realizáciou výmeny zdroja a ďalších opatrení (ekvitermická regulácia) je možné dosiahnuť mernú potrebu energie na vykurovanie na priemernú úroveň 10 700 – 11 600 kWh a rok. Vzhľadom na synergický efekt medzi znižovaním energetickej náročnosti zatepľovaním a výmenou zdrojov je potrebné realizovať opatrenia v logickej nadväznosti. Správne stanovenie potreby tepla a na základe toho dimenzovanie vykurovacieho systému je možné až po realizovaní opatrení zníženia energetickej náročnosti zatepľovaním.

Inštalácia kogeneračných jednotiek s kombinovanou výrobou elektriny a tepla (KVET) v rámci systémov CZT predstavuje zmenu štruktúry, pri ktorej primárne nedochádza k priamemu poklesu primárnej energie.

## 2.8 Návrh riešenia rozvoja sústav tepelných zariadení a budúceho zásobovania teplom územia mesta Sabinov a ekonomické vyhodnotenie technického riešenia rozvoja sústav tepelných zariadení

### 2.8.1 Predpokladaný vývoj spotreby tepla na území mesta

Realizáciou opatrení dôjde k postupnému poklesu spotreby primárnych palív. Z hľadiska dislokácie jednotlivých zdrojov okrskových kotolní, ktoré vo významnej miere dodávajú energiu pre bytové domy a verejný sektor, realizáciou opatrení dôjde k poklesu spotrebovanej energie, a to tak v oblasti ÚK ako aj TÚV. Vzhľadom na skutočnosť, že okrsková kotolňa Centrum I je osadená kotlom na biomasu, pokles spotreby energie bude presunutý na časť kotlov spaľujúcich zemný plyn. Sekundárnym efektom bude nárast podielu OZE vo forme biomasy na celkovom podiele spotreby palív.

Pokles energie potrebnej na vykurovanie bytových domov predstavuje v súčasnosti 7 926,19 MWh/rok, po realizácii opatrenia dôjde k poklesu približne na 7 124,81 MWh/rok.

Pokles energie potrebnej na prípravu TÚV v bytových domoch predstavuje v súčasnosti 4 836,06 MWh, po realizácii opatrenia dôjde k poklesu približne na 2 379,7 MWh/rok. V tomto prípade je nutné zachovať inštalovaný príkon zariadení na prípravu TÚV vzhľadom na povahu navrhovaného opatrenia.

### 2.8.2 Hodnotenie využiteľnosti obnoviteľných zdrojov energie

Solárne systémy dokážu efektívne dodávať energiu pre ohrev TÚV len v čase s dostatočne dlhým svetlom a ekvivalentom dopadajúcej energie na jednotku plochy. Návrh počíta s efektívnym využitím



## Koncepcia rozvoja mesta Sabinov v oblasti tepelnej energetiky

počas šiestich mesiacov roka, t. j. medzi mesiacmi apríl až september. Mesiace október až marec sa vyznačujú nízkou hodnotou dopadajúcej energie na mernú plochu.

Výmena zdrojov domových kotolní predstavuje úsporu cca 497,8 MWh/rok, a to inštalovaním plynových tepelných čerpadiel 152 % až 164 %. Spotreby paliva, vyrobené teplo, ako aj úspory energie sú uvedené v tab. 107.

**Tabuľka 107 Úspora energie realizáciou výmeny zdrojov ekvivalentom TČ**

	Spotreba ZP m <sup>3</sup>	Celkový výkon kotolne kW	Energia v palive kWh	Vyrobené teplo kWh	úspora energie kWh
Pavla Gojdiča 1	3 941	24	42 338	38 833	14 739,73
Pavla Gojdiča 2	4 190	25	45 013	41 080	15 671,02
Pavla Gojdiča 3	11 694	90	125 628	104 614	43 736,73
Pavla Gojdiča 4	11 329	90	122 200	100 614	42 371,59
Mlynská 2	8 481	98	91 203	80 863	31 719,79
Mlynská 3	1 204	98	12 948	11 480	4 503,08
Prešovská 10	6 162	51	66 198	57 212	23 046,50
Nezabudova 31	35 143	530	377 541	347 380	131 438,33
Námestie slobody 22	15 808	138	141 862	121 728	59 123,50
Levočská 1	35 162	600	378 126	335 256	131 509,40
<b>Spolu</b>	<b>133 114</b>	<b>1 744</b>	<b>1 403 057,242</b>	<b>1 239 059,83</b>	<b>497 859,67</b>

(Zdroj: Vlastné spracovanie)

Návrh riešenia v oblasti školstva spočíva v inštalácii ekvivalentu, t. j. tepelných čerpadiel s uvažovanou účinnosťou plynových TČ 152 % až 164 %. V návrhu sú zahrnuté tie objekty, ktoré nevyužívajú CZT systém zásobovania teplom (tab. 108).

**Tabuľka 108 Úspora energie realizáciou výmeny zdrojov ekvivalentom TČ v sektore školstvo**

	Energia v palive kWh	úspora energie kWh
MŠ 17. novembra	186 285	72 697
MŠ Švermova	256 337	100 034
MŠ Jarková	22 412	8 746
MŠ 9. mája	278 353	108 626
Centrum voľného času RADOST'	54 197	21 150
<b>Spolu</b>	<b>1 984 607</b>	<b>311 252</b>

(Zdroj: Vlastné spracovanie)

Návrh riešenia v oblasti verejný sektor spočíva v inštalácii ekvivalentu, t. j. tepelných čerpadiel s uvažovanou účinnosťou plynových TČ 152 % až 164 %.

V návrhu sú zahrnuté tie objekty, ktoré nevyužívajú CZT systém zásobovania teplom.

**Tabuľka 109 Úspora energie a tCO<sub>2</sub> realizáciou výmeny zdrojov ekvivalentom TČ vo verejnom sektore**

	Energia v palive kWh	úspora energie kWh
Infocentrum	59 687	23 292
MskS	37 012	14 444
Športová hala	132 742	51 802
CSS Borodáča	108 098	42 185
Klub dôchodcov J. Borodáča	104 970	40 964
Klub dôchodcov Jarková	15 952	6 225
Komunitné centrum	22 491	8 777



## Koncepcia rozvoja mesta Sabinov v oblasti tepelnej energetiky

Útulok 17. nov.	30 494	11 900
Požiarna zbrojnica	5000	1951
MOBS Nám. Slobody	12486	4873
Mieru 2	6140	2396
<b>Spolu</b>	<b>535072</b>	<b>208809</b>

(Zdroj: Vlastné spracovanie)

Navrhované opatrenia uvedené v kapitole 2 sú zamerané na realizáciu inštalácie solárnych systémov na ohrev TÚV tak pre bytové domy, ako aj pre rodinné domy. Tieto systémy umožňujú efektívne využitie slnečnej energie predstavujúcej významný zdroj OZE (tab. 113).

Významný spôsob úspory energie (tab. 110) predstavujú plynové tepelné čerpadlá, ktoré umožňujú vysoko efektívne využitie zemného plynu ako paliva. Uvažovaná účinnosť plynových TČ je 152 % až 164 %.

**Tabuľka 110 Jednotka ceny obnoviteľnej energie pre t.č. pre realizáciu výmeny zdrojov ekvivalentom TČ**

	Spotreba ZP m3	Celkový výkon kotelne kW	Energia v palive kWh	Úspora energie realizáciou opatrenia kWh	Benchmark eur
Pavla Gojdiča 1	3 941	24	42 338	14739,73	39 600
Pavla Gojdiča 2	4 190	25	45 013	15671,02	41 250
Pavla Gojdiča 3	11 694	90	125 628	43736,73	148 500
Pavla Gojdiča 4	11 329	90	122 200	42371,59	148 500
Mlynská 2	8 481	98	91 203	31719,79	161 700
Mlynská 3	1 204	98	12 948	4 503,08	161 700
Prešovská 10	6 162	51	66 198	23 046,50	84 150
Nezabudova 31	35 143	530	377 541	131 438,33	874 500
Námestie slobody 22	15 808	138	141 862	59 123,50	227 700
Levočská 1	35 162	600	378 126	131 509,40	990 000
<b>Spolu</b>	<b>133 114</b>	<b>1744</b>	<b>1 403 057,242</b>	<b>497 859,67</b>	<b>2 877 600</b>

(Zdroj: Vlastné spracovanie)

Významnú časť predstavuje navrhovaná zmena v oblasti CZT, a to inštalovaním zdrojov na báze KVET (tab. 111). V tomto prípade nedochádza k poklesu spotreby paliva úsporou technológie, ale prínos predstavuje sekundárna výroba elektrickej energie. Táto energia predstavuje podporovaný zdroj, ktorý je garantovaný pri výkupe elektrickej energie (tab. 112).

**Tabuľka 111 Inštalácia KVET - predpokladaná hodnota za vykúpenú el. energiu**

	Vyrobená elektrická energia za rok [MWh]	Predpokladaná hodnota za vykúpenú ele. energiu [Eur]
KVET pre okrskovú kotelňu BK Centrum 1	3 419,2	256 440
KVET pre okrskovú kotelňu BK Centrum 2	4 899,91	367 493,25
KVET pre okrskovú kotelňu BK Komenského	3 273,28	245 496
KVET pre okrskovú kotelňu BK 17. novembra	3 032,1	227 407,5
<b>Kalkulovaná výkupná cena za 1 MWh elektrickej energie 75 Eur</b>		

(Zdroj: Vlastné spracovanie)



Tabuľka 112 Podpora výroby elektriny z OZE a KVET od 1.1.2020

Typ podpory	Prednostné(ý) 1.pripojenie zariadenia výrobcu elektriny do distribučnej sústavy 2. prístup do sústavy 3. prenos elektriny, distribúcia elektriny a dodávka elektriny	Výkup elektriny za cenu vykupovanej elektriny	Doplatok	Prevzatie zodpovednosti za odchýlku	Príplatok
Podporu zabezpečuje od 1.1.2020	Prevádzkovateľ distribučnej sústavy, do ktorého sústavy je zariadenie výrobcu elektriny pripojené	Výkupca elektriny	Zúčtovateľ podpory - OKTE	Výkupca elektriny	Zúčtovateľ podpory - OKTE
Zmluvné zabezpečenie od 1.1.2020	Zmluva o pripojení do distribučnej sústavy/ Zmluva o pripojení do prenosovej sústavy Zmluva o prístupe do distribučnej sústavy a distribúciu elektriny/ Zmluva o prístupe do prenosovej sústavy a prenose elektriny	Zmluva o povinnom výkupe elektriny	Zmluva o doplatku	Zmluva o povinnom výkupe elektriny a prevzatí zodpovednosti za odchýlku	Zmluva o príplatku

Výkupcom elektriny z OZE a KVET je od 1. januára 2020 spoločnosť Slovenský plynárenský priemysel, a.s. S účinnosťou od 1. januára 2020 nastala, v zmysle novely zákona č. 309/2009 Z. z. o podpore obnoviteľných zdrojov energie a vysoko účinnej kombinovanej výroby a o zmene a doplnení niektorých zákonov (ďalej len „Zákon o podpore OZE a KVET“), zmena v subjekte výkupcu elektriny a zúčtovateľa podpory. Zúčtovateľom podpory je s účinnosťou od 1. januára 2020 spoločnosť OKTE, a.s. (ďalej len „OKTE“). Výkupcom elektriny vyrobenej z obnoviteľných zdrojov elektriny (ďalej aj „OZE“) a kombinovanou výrobou elektriny a tepla (ďalej aj „KVET“) je od 1. januára 2020 na základe aukcie, ktorú vyhlásilo Ministerstvo hospodárstva Slovenskej republiky, spoločnosť Slovenský plynárenský priemysel, a.s. (ďalej len „SPP“).

V zmysle Zákona o podpore OZE a KVET majú výrobcovia elektriny z OZE a KVET právo na výkup elektriny. V závislosti od inštalovaného zariadenia na výrobu elektriny a roku uvedenia do prevádzky majú niektorí výrobcovia elektriny z OZE a KVET aj právo na prevzatie zodpovednosti za odchýlku.

Elektrinu vyrobenú výrobcom elektriny, ktorý má právo na prevzatie zodpovednosti za odchýlku, bude vykupovať SPP na základe Zmluvy o povinnom výkupe elektriny a prevzatí zodpovednosti za odchýlku. Túto zmluvu bude mať možnosť výrobca uzatvoriť prostredníctvom portálu OKTE.

Systém garantovaného výkupu sa riadi nasledujúcimi pravidlami. Výkupca elektriny vykupuje elektrinu od výrobcu elektriny s právom na podporu výkupom elektriny. Výkupca elektriny môže prevziať zodpovednosť za odchýlku za výrobcu elektriny. V prípade výrobcu elektriny s právom na podporu prevzatím zodpovednosti za odchýlku je výkupca povinný zodpovednosť za odchýlku prevziať.

Podpora výkupom elektriny sa vykonáva na základe Zmluvy o povinnom výkupe elektriny a prevzatí zodpovednosti za odchýlku. Túto zmluvu uzatvorí výkupca elektriny s výrobcom elektriny, ktorý spĺňa podmienky pre podporu výkupom elektriny podľa Zákona o podpore OZE a KVET a dodáva elektrinu výkupcovi elektriny v režime prenesenej zodpovednosti za odchýlku. Zmluva o povinnom výkupe elektriny a prevzatí zodpovednosti za odchýlku bude vygenerovaná v informačnom systéme OKTE na základe požiadavky výrobcu elektriny zadanej prostredníctvom informačného systému OKTE.



Výrobca elektriny dodáva výkupcovi elektriny elektrinu prostredníctvom odovzdávacieho miesta priradeného do bilančnej skupiny výkupcu elektriny, prostredníctvom ktorého je zariadenie na výrobu elektriny s právom na podporu výkupom elektriny pripojené do sústavy. Výkupca elektriny elektrinu dodanú výrobcom elektriny odoberie a uhradí výrobcovi elektriny platbu za vykúpenú elektrinu prostredníctvom OKTE.

Množstvo vykúpenej elektriny a výšku platby za vykúpenú elektrinu za vyhodnocované obdobie vypočíta OKTE postupom podľa prevádzkového poriadku na základe údajov poskytnutých výkupcom elektriny, výrobcami elektriny, prevádzkovateľmi sústav, ÚRSO a ďalšími subjektami.

Podmienkou pre realizáciu výpočtu množstva vykúpenej elektriny a výšky platby za vykúpenú elektrinu v informačnom systéme OKTE je platná a účinná Zmluva o poskytovaní údajov uzatvorená medzi výrobcom elektriny a OKTE a platná a účinná zmluva o povinnom výkupe elektriny a prevzatí zodpovednosti za odchýlku uzatvorená medzi výrobcom elektriny a výkupcom elektriny.

Množstvo vykúpenej elektriny a výšku platby za vykúpenú elektrinu za vyhodnocované obdobie oznámi OKTE výrobcovi elektriny a výkupcovi elektriny prostredníctvom informačného systému OKTE. Úhradu za vykúpenú elektrinu zašle OKTE na bankový účet výrobcu elektriny, evidovaný v informačnom systéme OKTE.

Vzhľadom na vekovú štruktúru rozvodov je potrebné realizovať postupnú rekonštrukciu jednotlivých vetiev rozvodov. Z hľadiska vykonaných analýz všetky rozvody vykazujú podlimitné straty, ktorých hranice sa blížia účinnostiam novo realizovaných rozvodov. Celková udávaná dĺžka kanálov všetkých rozvodov tepla vrátane primárneho rozvodu je 13,3 km, pričom 50 % rozvodov tepla je vekovo nad 40 rokov a len 17 % rozvodov je mladších ako 10 rokov. Priemerný vek všetkých rozvodov tepla je 36 rokov.





Tabuľka 113 realizácia inštalácie solárnych systémov

Ulica a číslo vchodu	teplo TÚV priemer 2015-2018 MWh	Úspora energie realizáciou opatrenia MWh	Výkon solárneho systému kW	Benchmark eur
Matice slovenskej 23-25	107,75	55,41	42,63	70 334
Mlynská 2	9,25	9,25	19,53	32 222
Mlynská 3	0,75	0,75	19,53	32 222
Nám. slobody 22,24,26	0,00			
P. Gojdiča č.3	44,00	26,74	20,57	33 943
P. Gojdiča č.4	43,50	26,74	20,57	33 943
17. novembra 56-61	145,50	132,49	101,92	168 161
17. novembra 62-66	85,50	45,02	34,63	57 139
Komenského 29-30	89,25	41,88	32,22	53 157
Komenského 18-20	59,75	38,98	29,99	49 478
Komenského 21-24	82,50	49,96	38,43	63 405
Komenského 32,33	77,50	35,09	26,99	44 531
Komenského 36,37	65,00	30,68	23,60	38 937
17. novembra 21,22	67,50	41,35	31,81	52 480
17. novembra 25,26	62,25	33,98	26,14	43 131
17. novembra 27,28	52,50	34,71	26,70	44 053
17. novembra 29,30	53,75	34,23	26,33	43 451
Murgašova 11,12	52,75	33,52	25,79	42 548
Murgašova 2,3	52,75	23,27	17,90	29 541
Murgašova 4,5,6	86,75	35,59	27,38	45 172
Murgašova 9,10	55,00	25,33	19,49	32 151
Ružová 43,44	62,50	27,46	21,12	34 855
Ružová 51-53	45,75	39,77	30,59	50 471
Ružová 54,55	32,00	24,45	18,81	31 037
Ružová 56,58	57,25	42,04	32,34	53 360
Ružová 59,60	46,75	27,67	21,29	35 122
Ružová 61,62	33,00	28,92	22,24	36 702
17. novembra 70,71	107,75	38,46	29,58	48 812
Matice slovenskej 13,14	57,75	29,27	22,52	37 150
Matice slovenskej 1-5	205,00	111,45	85,73	141 451
Matice slovenskej 19,20	42,00	29,79	22,91	37 808
Matice slovenskej 9,12	138,75	60,67	46,67	77 003
Mieru 11,12	28,75	28,75	25,79	42 548
Mieru 13,14	23,50	23,50	25,74	42 473
Mieru 15,16	29,25	29,25	24,53	40 479
Mieru 17,18	29,00	29,00	25,29	41 721
Mieru 19,20	21,25	21,25	23,78	39 238
Mieru 9,10	28,75	28,75	27,95	46 122
N. Slobody 89,91,93	197,00	81,84	62,95	103 869
Prešovská 19,20	109,50	49,93	38,41	63 371
Komenského 10-12	63,97	33,77	25,98	42 864
Komenského 15-17	71,07	34,89	26,84	44 286
Komenského 25,26	83,06	41,10	31,61	52 160
Komenského 27, 28	108,94	49,32	37,93	62 592
Komenského 34, 35	88,00	32,19	24,76	40 855
17. novembra 23,24	65,77	36,23	27,87	45 982
Murgašova 13, 14	19,84	19,32	14,86	24 523
Murgašova 7, 8	49,62	31,06	23,89	39 426
Ružová 45-47	57,56	31,66	24,35	40 178
Ružová 48,49,50	79,04	37,99	29,22	48 214
17. novembra 72-73	110,89	43,39	33,38	55 076
17. novembra 74-77	212,06	65,61	50,47	83 277
17. novembra 78-81	262,96	84,24	64,80	106 921
Jakubov. 5,6	157,34	44,44	34,18	56 402
M. sl. 15-18	61,44	45,92	35,32	58 284
Prešovská 16-18	229,61	67,08	51,60	85 139
Puškinova1,2,3	130,70	44,45	34,19	56 416
Puškinova 19-20	141,18	46,87	36,06	59 491
Puškinova 21-22	124,31	40,54	31,18	51 450
Nezabudova 31	125,18	42,44	32,65	53 872

(Zdroj: Vlastné spracovanie)



### 3 Nízkouhlíková stratégia rozvoja SR do roku 2030 s výhľadom do roku 2050

V rámci Nízkouhlíkovej stratégie rozvoja Slovenskej republiky do roku 2030 s výhľadom do roku 2050 scenár WEM zahŕňa nasledujúce národné špecifické opatrenia:

- Optimalizácia systémov diaľkového vykurovania – prechod z fosílnych palív na biomasu a zemný plyn a inštalácia kogeneračných jednotiek s kombinovanou výrobou elektriny a tepla (KVET) do systémov diaľkového vykurovania. Priemyselné kogeneračné zariadenia vyrábajú priemyselnú paru, ktorá sa dá využiť aj na diaľkové vykurovanie. Zohľadňujú sa aj ďalšie opatrenia (napr. zlepšenie efektívnosti systémov centrálného zásobovania teplom (CZT), inštalácia inovačných technológií pre diaľkové vykurovanie, zlepšenie dodávky tepla z kombinovaných teplární a elektrární).
- Postupné vyradovanie teplární na tuhé palivá od roku 2025.

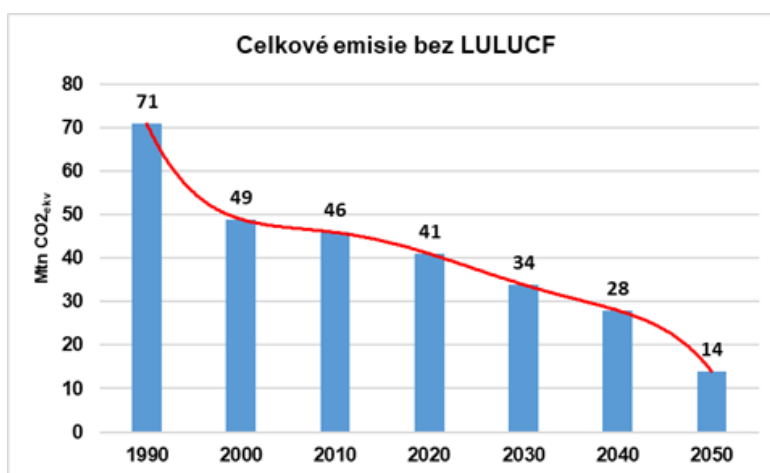
Opatrenia na zvyšovanie energetickej efektívnosti (výber z opatrení):

- Zvýšiť priemernú dosahovanú úsporu energie pri obnove budov z 30 % na 60 %, nakoľko obnova budov je najhospodárnejšie a najefektívnejšie opatrenie aj podľa Nízkouhlíkovej štúdie pre Slovensko pripravenej v spolupráci so SB.
- Pri obnove verejných budov je potrebné podporovať iba hĺbkovú obnovu budovy, v súlade s princípmi zeleného verejného obstarávania.
- Podporovať iba účinné systémy CZT (centrálného zásobovania teplom) s dodávkou tepla z OZE (obnoviteľných zdrojov energie), odpadového tepla z priemyselných a energetických procesov na ekonomicky nákladovom využívaní OZE, napr. aj lokálne dostupnej biomasy/biometánu a odpadov.
- Modernizovať existujúce systémy zásobovania teplom (CZT) v oblasti tepelnej energetiky.
- Zavádzať nákladovo efektívnym spôsobom nové systémy diaľkových vykurovaní v dolinách a kotlinách so zvyšovaním nasadzovania OZE v systémoch.
- Zamerať sa na znižovanie prestupu tepla (znižovanie spotreby energií v dôsledku úniku tepla a/alebo prehrievanie priestorov) cez obvodový a strešný plášť uplatňovaním prvkov klimatických, energeticky aktívnych aplikácií, vrátane úpravy súvisiacich spevnených plôch (chodníky, parkovacie plochy ako klimatické, energeticky aktívne plochy).
- V rámci aktualizácie tejto stratégie zvážiť zavedenie redukčného cieľa pre celý sektor budov (či už na rok 2030 alebo 2040 alebo 2050), ktorý by bol v súlade s cieľom klimatickej neutrality v roku 2050. V súlade s cieľom 2050 je potrebné znížiť celkovú spotrebu energie v budovách o 60 % do roku 2050.



### 3.1 Plánované zníženie emisií a zintenzívnenie odstraňovania do roku 2050

Na základe energetického a makroekonomického modelovania SB, ktoré je zhrnuté v Nízkouhlíkovej štúdii (energetické sektory ako sú domácnosti, priemysel, energetika a služby, v ktorých sa spaľujú palivá) a na základe domácich projekcií a expertných odhadov (sektory, v ktorých sa nespália palivá) možno usudzovať, že Slovensko by mohlo znížiť emisie v roku 2050 (v porovnaní s rokom 1990) o maximálne 80 % (bez záchyto v sektore LULUCF) v prípade, že by sa implementovali všetky dodatočné modelované opatrenia. Ak by sa započítali aj maximálne možné záchyty zo sektora LULUCF, tak by sa mohlo počítať s najviac 90 % znížením emisií v porovnaní s rokom 1990, čo by stále nebolo dostačujúce na splnenie cieľa dosiahnuť klimatickú neutralitu. V roku 2050 by stále zostávalo minimálne 14 MtCO<sub>2</sub>ekv bez započítania záchyto v LULUCF (Obr. 67) a po započítaní záchyto by to bolo minimálne 7 MtCO<sub>2</sub>ekv.



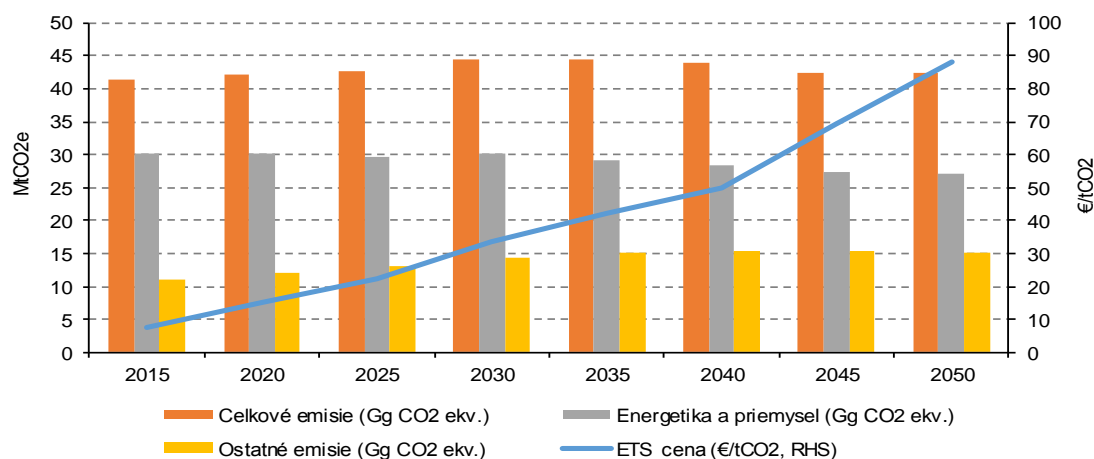
Obrázok 67 Odhadovaná trajektória znižovania emisií do roku 2050, vrátane historických emisií, ktorá vychádza z domácich projekcií a historických emisií a z expertného odhadu MŽP SR

(Zdroj: Vlastné spracovanie)

Toto zníženie o 80, resp. 90 % nie je automatické a bude si vyžadovať investície a zmeny v ekonomike a správaní obyvateľov. Na to poukazuje aj referenčný scenár WEM (Obr. 68), v ktorom sa modelujú redukcie všetkých emisií, v prípade, že sa budú implementovať len teraz platné opatrenia. Na tomto scenári vidno, že bez dodatočných opatrení nám hrozí, že emisie zostanú v roku 2050 na porovnateľnej úrovni ako boli dosahované v roku 2015.

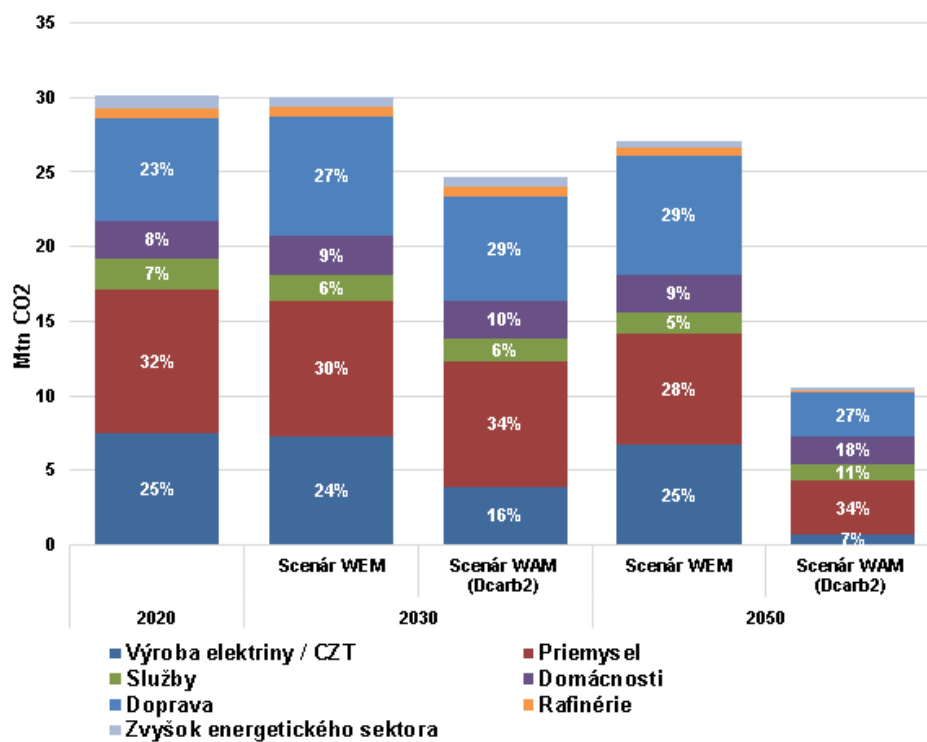


## Koncepcia rozvoja mesta Sabinov v oblasti tepelnej energetiky



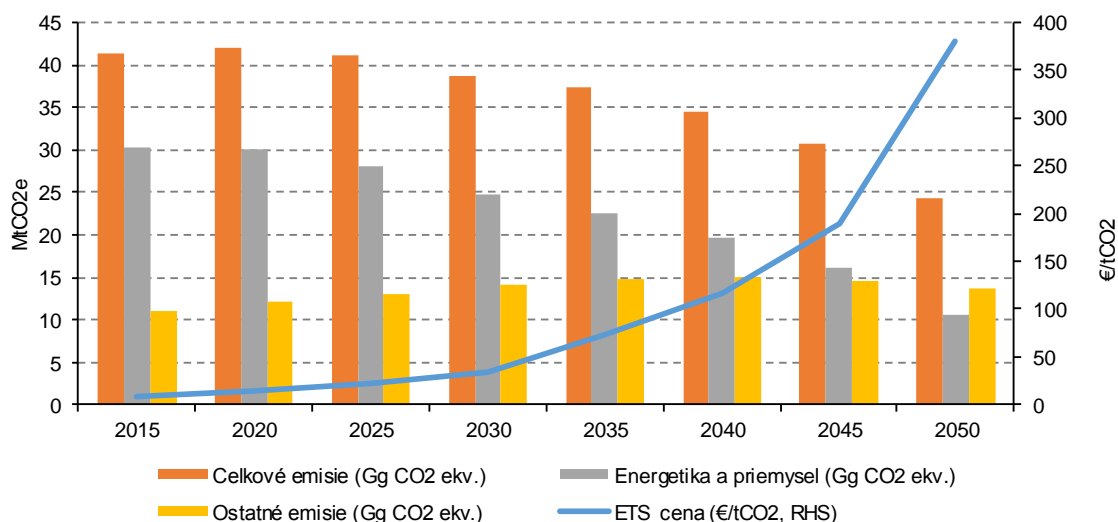
Obrázok 68 Projekcie emisií skleníkových plynov v rozdelení na energetiku a priemysel a ostatné emisie (v Gg CO2 ekv.) a cena EÚ ETS (€/tonu CO2) podľa referenčného scenára WEM do roku 2050

(Zdroj: Vlastné spracovanie)



Obrázok 69 Emisie CO2 podľa sektorov, referenčný scenár WEM je porovnaný s WAM scenárom ( v Mt CO2)

(Zdroj: Vlastné spracovanie)



Obrázok 70 Projekcie emisií skleníkových plynov v rozdelení na energetiku a priemysel a ostatné emisie (v Gg CO2 ekv.) a cena EÚ ETS (€/tonu CO2)

(Zdroj: Vlastné spracovanie)

## 3.2 Národný cieľ do roku 2030 a orientačné medzníky do roku 2040 a 2050

Kapitola bližšie popisuje EÚ ciele, ciele na národnej úrovni a ciele, ktoré boli použité pre modelovacie účely v dvoch scenároch tejto stratégie (WEM a WAM), ako aj dosiahnuté redukcie (celkové a čiastkové pre ETS a sektory mimo ETS) (Tab. 114). Národné ciele do roku 2030 vychádzajú z európskych cieľov a v prípade celkového redukčného cieľa ide o kolektívny cieľ pre celú EÚ, kde Slovensko nemá stanovený národný cieľ.

Tabuľka 114 Ciele do roku 2030 - EÚ, národné (SR) a ciele použité/výsledné podľa referenčného scenára WEM a scenára WAM

	EÚ ciele	Národné ciele SR	Ciele použité v rámci referenčného scenára WEM a dosiahnuté redukcie SP	Ciele použité v rámci scenára WAM a dosiahnuté redukcie SP
Emisie skleníkových plynov (k r. 1990)	Minimálne - 40 %		-41% (výsledné redukcie podľa modelu)	-47 % (výsledné redukcie podľa modelu)
Emisie v sektore ETS (k r. 2005)	- 43 %	- 43 % <sup>1</sup>	-38,4% (iba dosiahnuté redukcie pre CO2)	-53,5 % (iba dosiahnuté redukcie pre CO2)
Emisie skleníkových plynov mimo sektorov ETS (tzv. non-ETS, k r. 2005)	- 30 %	- 12 % (-20% <sup>2</sup> )	-10% (výsledné redukcie podľa modelu)	-19,42 % (výsledné redukcie podľa modelu)
Podiel obnoviteľných zdrojov energie (OZE)	32	19,2%	14,3 %	18,9 %
Energetická efektívnosť	32,5 %	30,3 %	25 %	28,36 %



### 3.3 Dimenzia dekarbonizácia (OZE) a energetickej efektívnosti

Vybudovanie konkurencieschopného nízkouhlíkového hospodárstva je dlhodobou prioritou energetickej politiky SR. Konkurencieschopnosť ekonomiky zabezpečí zvyšovanie energetickej efektívnosti ako prierezová úloha pre všetky sektory hospodárstva. SR považuje za kľúčové pre dosiahnutie nízkouhlíkovej ekonomiky optimálne využívanie obnoviteľných zdrojov energie a jadrovej energie.

Pri projekcii využívania OZE sa zohľadnil princíp minimalizácie nákladov pri integrovanom prístupe využívania OZE a zníženia emisií skleníkových plynov. To znamená, že vhodnou kombináciou OZE a nízkouhlíkových technológií sa bude znižovať spotreba fosílnych palív, teda aj emisie skleníkových plynov. Prioritou v nasledujúcom období bude využívanie OZE na výrobu tepla a v doprave, pričom podpora elektriny sa bude obmedzovať.

Sektor vykurovania a v rámci neho najmä diaľkové vykurovanie je v nasledujúcich rokoch dôležitý pre energetickú transformáciu. Znižovanie podielu uhlia vo vykurovaní v prospech obnoviteľných zdrojov energie zlepši udržateľnosť a bezpečnosť dodávok tepla. Vysoký stupeň centralizácie zásobovania teplom vytvára dobré technické predpoklady na využívanie biomasy, biometánu a geotermálnej energie. Vzhľadom na nízkouhlíkový mix výroby elektriny je výzvou postupná elektrifikácia najmä verejnej osobnej dopravy a výroby tepla.

Energetická efektívnosť je jedným z hlavných pilierov energetickej politiky Slovenskej republiky. Energetická efektívnosť synergicky prispieva k znižovaniu energetickej náročnosti ekonomiky, prispieva k zvyšovaniu energetickej bezpečnosti a má vplyv aj na znižovanie prevádzkových nákladov energetických podnikov, a v neposlednom rade úspory primárnych energetických zdrojov prispievajú k zmierňovaniu dopadov energetiky na životné prostredie. Okrem toho prínosy energetickej efektívnosti prispievajú aj k iným politikám, ako je to napríklad v prípade zamestnanosti. Energetická efektívnosť sa prierezovo nachádza vo všetkých dimenziách energetickej politiky a tohto plánu.

#### Energia z obnoviteľných zdrojov

Záväzný cieľ Európskej únie pre podiel energie z obnoviteľných zdrojov na hrubej konečnej energetickej spotrebe predstavuje v roku 2030 aspoň 32 %. Na účely dosiahnutia tohto záväzného cieľa sú príspevky členských štátov pre rok 2030 k tomuto cieľu od roku 2021 v súlade s orientačnou trajektóriou tohto príspevku. Príspevok Slovenska, ktorý je vo výške 19,2 % (čo predstavuje de facto cieľ OZE pre Slovensko na rok 2030). Tento cieľ v sebe už zahŕňa cieľ OZE v doprave vo výške 14 %. Orientačná trajektória je popísaná v tabuľke 115.

Tabuľka 115 Odhadované trajektórie OZE

	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
OZE - výroba tepla a chladu v (%)	13,0	14,3	14,6	15,2	16,1	16,7	17,5	18,1	18,5	19,0
OZE – výroba elektriny (%)	22,4	23,4	23,9	24,4	24,8	25,9	26,4	26,7	27,0	27,3
OZE – doprava vrátane multiplikácie (%)	8,3	8,3	8,5	8,7	8,8	9,3	9,7	10,9	11,8	14,0
Celkový podiel OZE (%)	14,0	15,0	15,4	15,8	16,4	17,1	17,8	18,2	18,7	19,2

(Zdroj: Vlastné spracovanie)



### 3.3.1 Biomasa ako obnoviteľný zdroj

Podľa schválenej Energetickej politiky SR má biomasa najväčší energetický potenciál spomedzi obnoviteľných zdrojov, kde sa uvádza teoretický potenciál 120 PJ. Okrem toho, že biomasa nielen na Slovensku je dlhodobo považovaná za najdôležitejší obnoviteľný zdroj energie, ktorej využívanie prispieva k zvyšovaniu energetickej sebestačnosti štátov k hospodárskemu rastu, ale aj významne prispieva k znižovaniu produkcie emisií skleníkových plynov. Podľa prognózy sa predpokladá mierny rast využívania biomasy na Slovensku, hlavne na energetické účely (kombinovaná výroba elektriny a tepla a výroba tepla a chladu), a to konkrétne nárast dodávok drevnej biomasy v roku 2020 vo výške 3 160 ton na výšku 3 540 ton v roku 2030, čo predstavuje nárast o 12 %. Zvyšovanie celkového ročného objemu plánovaných ťažieb sa však nepredpokladá, nakoľko objem náhodných ťažieb sa započítava do objemu vykonaných plánovaných ťažieb a objem plánovaných ťažieb nie je možné prekročiť.

Biomasa má najväčší podiel technicky využiteľného potenciálu zo všetkých obnoviteľných zdrojov energie. Potenciál biomasy na výrobu energie je hlavne v oblasti výroby tepla. Vzhľadom na podmienky na Slovensku je predpoklad využitia lesnej a poľnohospodárskej biomasy, biomasy z drevného odpadu a z odpadu v potravinárstve veľmi reálny. Takisto má biomasa veľký vplyv na rozvoj teplární na spaľovanie biomasy a na zmiešané palivá, v ktorých je časť paliva biomasa a na rozvoj teplární na využitie priemyselnej biomasy v komunálnom sektore, určených na energetické účely. V porovnaní so slnečnou energiou je trhový potenciál podstatne väčší kvôli technickému pokroku dosiahnutému v posledných rokoch a podstatnému zníženiu investičných nákladov súčasných technológií.

Biomasa predstavuje chemicky zakonzervovanú energiu vo forme organickej hmoty rastlinného alebo živočíšneho pôvodu. Je jedným z najdôležitejších OZE. Získava sa ako produkt, polotovar alebo odpad z poľnohospodárskej, priemyselnej činnosti alebo ako komunálny odpad. Biomasa môže byť tiež výsledkom zámernej činnosti v poľnohospodárskom a lesníckom priemysle. Podľa definície smernice č. 2001/77/ES Európskeho parlamentu a Rady z 27. januára 2001 o podpore elektrickej energie vyrábanej z obnoviteľných zdrojov energie na vnútornom trhu s elektrickou energiou, znamená „biologicky rozložiteľné frakcie výrobkov, odpadu a zvyškov z poľnohospodárstva (vrátane rastlinných a živočíšnych látok), lesníctva a príbuzných odvetví, ako aj biologicky rozložiteľné frakcie priemyselného a komunálneho odpadu“.

Energia z biomasy sa získava spaľovaním. Spaľovanie prispieva len malou mierou na skleníkový efekt, pretože vyprodukované množstvo CO<sub>2</sub> sa zachytí z ovzdušia počas rastu ďalšej biomasy v procese fotosyntézy. Táto skutočnosť radí biomasu k významným obnoviteľným zdrojom energie a môže sa stať významným energetickým zdrojom. Ďalšou významnou výhodou biomasy je skutočnosť, že je domácim zdrojom energie. Biomasa sa dá pestovať aj na menej kvalitných a kontaminovaných pôdach, alebo využiť biomasu z poľnohospodárskych prípadne mestských odpadov. Pre pestovanie biomasy je vhodné použiť rýchlorastúce dreviny, akými sú napríklad jelša, osika, agát, vrba, alebo tiež obilniny a olejniný. Biomasu z odpadov tvoria napr. rastlinné zbytky z poľnohospodárstva, rôzne druhy slamy, odpad z lúk, odpady zo sádov a viníc, krmivá, drevný odpad vznikajúci pri ťažbe alebo spracovaní a komunálny odpad.

Biomasa, vzhľadom na svoju dostupnosť a možnosť využitia nových technológií sa z hospodárskeho i energeticko-politického hľadiska ukazuje ako najdôležitejší a v našich podmienkach



najperspektívnejší obnoviteľný zdroj energie. V porovnaní s fosílnymi palivami má energetické zhodnocovanie biomasy nasledovné výhody:

- je to trvalý, neustále sa obnovujúci zdroj energie,
- za podmienky pestovania a vyžívania na udržateľnej báze nedochádza k nárastu CO<sub>2</sub> v atmosfére, nakoľko pri jej spaľovaní sa uvoľní len toľko CO<sub>2</sub>, koľko ho rastlina počas svojho rastu prostredníctvom fotosyntézy z atmosféry odčerpá,
- redukuje emisie oxidu siričitého a iných škodlivín,
- je dostupnejšia v oveľa širšej miere ako fosílna palivá,
- je to stabilný domáci zdroj energie, ktorý znižuje spotrebu a tým i náklady na dovoz fosílnych palív,
- jej ceny a objem produkcie je možné dostatočne presne predpovedať do budúcnosti,
- náklady na energiu a príslušnú prevádzku zostanú v regióne,
- decentralizácia výroby energie znamená zníženie strát v prenosových trasách,
- získavanie energie z biomasy poskytuje nové pracovné príležitosti hlavne pre obyvateľstvo na vidieku, čím sa riešia problémy s nezamestnanosťou v poľnohospodársky orientovaných regiónoch, resp. sa znižuje migrácia obyvateľstva do miest. V rozvinutých krajinách pestovanie biomasy pre energetické účely poskytuje východisko zo súčasnej krízy vyplývajúcej z nadprodukcie poľnohospodárskej výroby.

### Lesná biomasa – dendromasa

Hlavným zdrojom dendromasy na Slovensku je lesné hospodárstvo, kde je možné využiť časť vyťaženeho dreva, ktoré je nevhodné pre použitie v drevospracujúcom priemysle a drevospracujúci priemysel, ktorý vo výrobnom procese produkuje odpady dreva vhodné na energetické využitie. Vzhľadom na relatívne vysoké zalesnenie územia Slovenska (až cca 41 % územia) ročný potenciál biomasy predstavuje 9 885 000 m<sup>3</sup>.

Výmery podľa kategórie lesov a obhospodarovania v ha (údaje rok 2018):

Tabuľka 116 Výmery podľa kategórie lesov a obhospodarovania v ha

Obhospodarovanie	Kategória H	Kategória O	Kategória U	Spolu
SR spolu	1 404 446	336 523	206 783	1 947 752
štátne	692 994	171 006	141 208	1 005 208
súkromné	126 533	21 444	4 275	152 252
spoločenstevné	457 205	110 356	28 525	596 086
cirkevné	9 855	1 312	5 001	16 168
PD	5 462	1 801	187	7 450
obecné	112 397	30 604	27 587	170 588

(Zdroj: Údaje o lesnom hospodárstve - prehľad súhrnných informácií v tabuľkách a grafoch)





## Koncepcia rozvoja mesta Sabinov v oblasti tepelnej energetiky

Tabuľka 117 Zásoby dreva v m<sup>3</sup>

Územie - kraj	Zásoby ihličnaté	Zásoby listnaté	Zásoby spolu
SR spolu	198 632 848	283 171 667	481 804 515
Bratislava	5 259 715	12 220 937	17 480 652
Trnava	3 448 854	11 603 147	15 052 001
Trenčín	18 037 625	40 672 883	58 710 508
Nitra	1 075 132	18 406 232	19 481 364
Žilina	78 158 814	19 571 919	97 730 733
Banská Bystrica	39 718 263	74 399 661	114 117 924
Prešov	35 085 325	60 814 818	95 900 143
Košice	17 849 120	45 482 070	63 331 190

(Zdroj: Údaje o lesnom hospodárstve - prehľad súhrnných informácií v tabuľkách a grafoch)

Tabuľka 118 Zásoby dreva - Prešovský kraj v m<sup>3</sup>

Územie - okres	Zásoby ihličnaté	Zásoby listnaté	Zásoby spolu
Bardejov	2 765 291	6 873 894	9 639 185
Humenné	935 828	9 682 172	10 618 000
Kežmarok	4 373 028	227 169	4 600 197
Levoča	2 960 695	716 150	3 676 845
Medzilaborce	647 113	5 317 987	5 965 100
Poprad	8 769 683	578 495	9 348 178
Prešov	2 371 457	6 344 754	8 716 211
Sabinov	2 770 296	2 744 220	5 514 516
Snina	1 134 503	10 889 006	12 023 509
Stará Ľubovňa	6 454 361	1 776 846	8 231 207
Stropkov	296 337	3 947 054	4 243 391
Svidník	867 153	5 137 751	6 004 904
Vranov nad Topľou	739 580	6 579 320	7 318 900

(Zdroj: Údaje o lesnom hospodárstve - prehľad súhrnných informácií v tabuľkách a grafoch)

Tabuľka 119 Ťažby realizované v m<sup>3</sup>

Obhospodarovanie	Ťažby ihl.real.	Ťažby list.real.	Ťažby real.spolu	Z toho ihl.náh.	Z toho list.náh.	Z toho náh.spolu
SR spolu	5 996 674	3 868 053	9 864 727	5 223 643	500 029	5 723 672
Štátne	2 822 178	2 286 277	5 108 455	2 467 079	255 133	2 722 212
Neštátne	3 174 496	1 581 776	4 756 272	2 756 564	244 896	3 001 460

(Zdroj: Údaje o lesnom hospodárstve - prehľad súhrnných informácií v tabuľkách a grafoch)

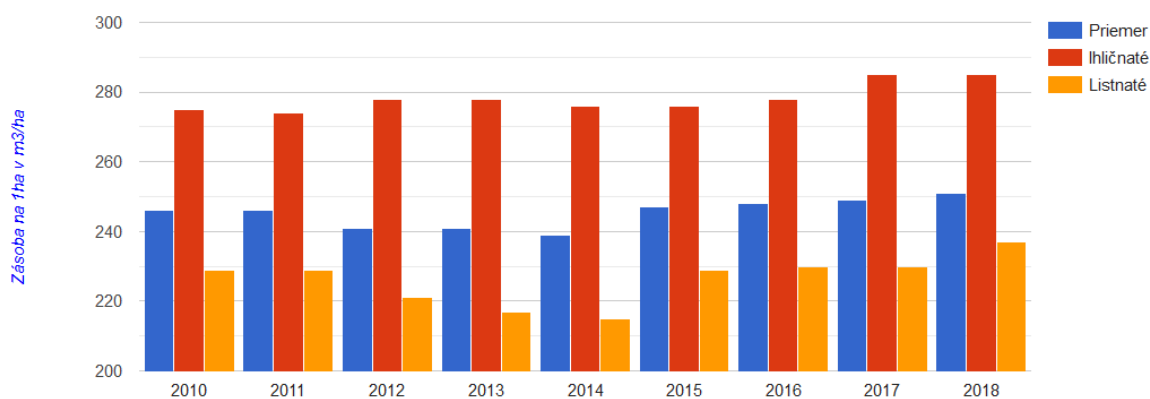


Tabuľka 120 Ťažby realizované v m<sup>3</sup> - kraje

Územie - kraj	Ťažby ihl.real.	Ťažby list.real.	Ťažby real.spolu	Z toho ihl.náh.	Z toho list.náh.	Z toho náh.spolu
SR spolu	5 996 674	3 868 053	9 864 727	5 223 643	500 029	5 723 672
Bratislava	159 350	165 482	324 832	142 333	27 849	170 182
Trnava	92 052	165 519	257 571	81 312	33 120	114 432
Trenčín	356 310	497 736	854 046	247 516	72 254	319 770
Nitra	18 126	342 826	360 952	6 559	26 953	33 512
Žilina	3 096 979	91 875	3 188 854	2 984 536	38 953	3 023 489
Banská Bystrica	1 046 293	1 074 509	2 120 802	818 508	100 342	918 850
Prešov	717 822	951 682	1 669 504	555 679	106 052	661 731
Košice	509 742	578 424	1 088 166	387 200	94 506	481 706

(Zdroj: Údaje o lesnom hospodárstve - prehľad súhrnných informácií v tabuľkách a grafoch)

Slovenská republika s výmerou lesov, ktorá k roku 2018 predstavovala 1 947 752 ha má veľmi priaznivé podmienky pre tvorbu potenciálu lesnej dendromasy. Porastové zásoby dreva dosiahli v roku 2018 hodnotu 481,8 mil. m<sup>3</sup>. Zásoba dreva na 1 ha za obdobie rokov 2010 - 2018 na území Slovenska je zobrazená na obr. 71.



Obrázok 71 Zásoba dreva a zásoba na 1ha pre územie Slovenska

(Zdroj: Vlastné spracovanie)

Stanovenie potenciálu lesnej dendromasy využiteľnej na energetické účely výrazne ovplyvňuje odbytová cena tzv. zameniteľných sortimentov a náklady na ich výrobu. Ide najmä o vlákňinové drevo používané v celulózo – papiernickom priemysle. Zaujímavé sú najmä oblasti s malým podielom guľatinového dreva, kde klasické výrobné postupy a dopravné náklady neumožňujú dosiahnutie primeranej ekonomickej efektívnosti. Riešením je výroba palivových štiepok pre odberateľov v spádovej oblasti produkcie paliva. Štiepkovaním korunových častí stromov možno dosiahnuť zužitkovanie aj doteraz málo nevyužívanej tenčiny a hrubiny korún stromov. Podľa predbežných odhadov možno takto využiť 20 až 30 % ročnej produkcie tenkého dreva, t. j. 600 – 900 tis. m<sup>3</sup>.



## Dendromasa z drevospracujúceho priemyslu

Najväčším producentom dendromasy je drevospracujúci priemysel, ktorý vytvára 1 265 000 ton drevného odpadu ročne. Z tohto množstva je 805 000 ton odpadu, ktorý vzniká pri mechanickom spracovaní dreva a 460 000 ton predstavuje čierny výluh. Celková energetická hodnota využiteľného odpadu z drevospracujúceho priemyslu je 15 862 TJ, z toho je 9 421 TJ z mechanického spracovania dreva a 6 440 TJ z čierneho výluhu. Vo veľkých drevospracujúcich podnikoch sú odpady zužitkované na výrobu veľkoplošných aglomerovaných materiálov a na výrobu energií. V menších prevádzkach sa odpady nespracovávajú a sú potenciálne k dispozícii na energetické účely.

Tabuľka 121 Analýza potenciálnych zdrojov biomasy a ich kapacít v Prešovskom kraji

Územie - okres	Biomasa z lesa (t)	Biomasa z drevospracujúceho priemyslu (t)	Spolu (t)
Bardejov	11 287	23 310	34 597
Humenné	10 347	28 320	38 667
Kežmarok	3 088	12 980	16 068
Levoča	223	9 620	9 843
Medzilaborce	7 592	10 790	18 382
Poprad	2 426	24 670	27 096
Prešov	7 045	17 130	24 175
Sabinov	3 501	4 690	8 191
Snina	10 791	44 850	55 641
Stará Ľubovňa	1 877	23 300	25 177
Stropkov	8 010	6 790	14 800
Svidník	6 523	8 240	14 763
Vranov nad Topľou	9 773	5 240	15 013

(Zdroj: NLC, Projekt RobinWood – Eastern Slovakia)

## Kvalitatívne parametre dendromasy

Vyťažené drevo má relatívnu vlhkosť 40 až 50 %. Takýto vysoký obsah vody vo vzorke majú väčšinou aj odpady – piliny a odrezky vznikajúce pri poreze dreva na pilách. Vlhkosť má rozhodujúci vplyv na výhrevnosť dreva.

Energetický obsah suchých rastlín (obsah vlhkosti 15-20 %) sa pohybuje okolo 14 MJ/kg. Úplne suchá biomasa preto môže byť z pohľadu energetického obsahu porovnávaná s uhlím, výhrevnosť 10 až 20 MJ/kg pre hnedé uhlie a okolo 30 MJ/kg pre čierne uhlie.



Tabuľka 122 Energetická hodnota biomasy a vybraných surovín

Surovina	Obsah vody %	Výhrevnosť MJ.kg <sup>-1</sup>	Energetická hodnota kW. kg <sup>-1</sup>
Štiepka	20	14,28	4,0
Drevo – dub	20	14,1	3,9
Drevo - smrek	20	13,8	3,8
Slama	15	14,3	4,0
Obilie	15	14,2	3,9
Repkový olej	-	37,1	10,3
Čierne uhlie	4	30,0-35,0	8,3-9,7
Hnedé uhlie	20	10,0-20,0	2,8-5,5
Vykurovací olej	-	42,7	11,9
Bio metanol	-	19,5	5,4

(Zdroj: Vlastné spracovanie)

Zníženie vlhkosti a tým zlepšenie kvality paliva možno dosiahnuť niekoľkomesačným skladovaním pred jeho zužitkovaním. Pokles vlhkosti je pritom závislý od druhu a formy suroviny. Rozdielne sa prejavuje skladovanie dreva na jeho fyzikálne vlastnosti vo forme pilín, štiepok, alebo celých kusov na krytých alebo nekrytých skládkach. Všeobecne platí, že pred štiepkovaním je drevo potrebné niekoľko mesiacov nechať preschnúť (v jarom a letnom období) a vyrobené štiepky potom až do zužitkovania skladovať na krytých skládkach. Problematickejšie je skladovanie pilín, pri nich je pokles vlhkosti najmenší a pri vyšších počiatočných hodnotách môže časom dochádzať k hnilobným procesom. Riešením je skladovanie a zužitkovanie pilín v zmesi so štiepkami.

## Energetické rastliny

Energetické rastliny je možné využiť podobne ako ostatné druhy biomasy na výrobu tepla, elektriny, ale aj kvapalných palív použiteľných v doprave. Z hľadiska ich širšieho využitia je vopred potrebné zhodnotiť náklady na pestovanie, spotrebu a zisk energie.

Rýchlorastúce dreviny. Hlavný rozdiel medzi pestovaním energetických drevín oproti bežnému spôsobu vyžívanie dreva je v dobe medzi výsadbou a ťatou - tá je v prípade rýchlorastúcich drevín podstatne kratšia. Výhodou týchto drevín je nielen rýchlosť ich rastu, ale aj množstvo vyprodukovanej biomasy na jednotku osiatej plochy. Prírastok niektorých drevín (vrúb), ktorý sa pohybuje od 2 do 3 metrov za rok (2 až 3 cm denne v letnom období), znamená zisk až 15 ton suchej hmoty z hektára. Bežná hustota výsadby predstavuje 5 000 až 20 000 stromov na hektár, žatva prebieha v dvoch až päťročných cykloch, pričom stromy dokážu zostať produktívne až po dobu 30 rokov. Vplyv na životné prostredie: energetické rastliny sú schopné absorbovať 30 až 45 ton CO<sub>2</sub> do roka z každého hektára, na ktorom sú pestované, a tak významne prispieť k znižovaniu koncentrácie skleníkových plynov v atmosfére a emisie škodlivín, ako napr. síry sú pri ich spaľovaní zanedbateľné, zabraňujú erózii pôdy, zlepšujú hydrológiu a absorpciu prachových častíc. Z celosvetového hľadiska by len pestovaním rýchlorastúcich rastlín bolo možné nahradiť viac ako 82 % v súčasnosti spotrebovanej energie. Dlhodobá perspektíva pestovania rýchlorastúcich energetických rastlín je predovšetkým závislá od svetových cien ropy, výberu vhodnej pôdy, jej úrodnosti, erózie a zachovaní biologickej diverzity.

### 3.3.2 Energia prostredia

Tepelné čerpadlá principiálne predstavujú tepelné transformátory, ktorých funkciou je využitie nízopotenciálovej energie, ktorú dokážu komprimovať na úžitkovú energiu využiteľnú na



vykurovacie účely alebo na prípravu teplej úžitkovej vody. Princíp ich funkcie je založený na termodynamickom obehu strojného chladiaceho zariadenia. Tepelné čerpadlo je potom možné definovať ako zariadenie, do ktorého vstupujú tepelné toky pri nižšej teplote, energetické toky na pohon tepelného čerpadla a na druhej strane vystupujú tepelné toky s vyššou teplotou ako produkt (energetický zisk) tepelného čerpadla. Tepelné čerpadlo teda predstavuje zariadenie, pri ktorom je využívaný tok energie z okolitého životného prostredia do ohrievanej látky. Pri tomto procese odoberá teplo z jedného prostredia a odovzdáva ho inému prostrediu, vnútornému vykurovanému priestoru. Každé vonkajšie prostredie má určitú tepelnú kapacitu, aj záporné teploty prostredia je možné využiť ako zdroj energie. Pri prevádzke tepelných čerpadiel je nevyhnutné uvažovať s tým, že každý kW energie sa v mieste odberu prejaví lokálnym podchladením, preto musí byť princíp čerpania energie projektovaný tak, aby aktívna plocha dovolila dostatočnú regeneráciu zdroja. Takéto podchladenie sa týka všetkých využiteľných zdrojov okrem vzduchu. Teda nezáleží na tom, či sa jedná o pôdu, vodu, zemné kolektory alebo hĺbkové vrty. Tepelný gradient poklesu teploty zdroja po prechode energie tepelným čerpadlom je približne o 4°C až 6°C. Na to, aby sa mohol tento cyklus opakovať, je potrebné dodať kompresoru tepelného čerpadla energiu na pohon kompresora, respektíve energiu na odparovanie chladiva pri plynových tepelných čerpadlách. Tepelný vykurovací výkon je daný súčtom oboch vložených energií, teda energie získanej z prostredia a energie potrebnej na pohon kompresora. Tepelný výkon je preto vždy väčší, ako energia vynaložená na pohon tepelného čerpadla.

Tepelné čerpadlá sú alternatívne zariadenia pre výrobu tepelnej energie v porovnaní s jej klasickou výrobou pomocou spaľovania fosílnych palív. Tepelné čerpadlá môžu za určitých podmienok dosiahnuť v porovnaní s klasickou konvenčnou výrobou tepelnej energie výrazné úspory primárnej energie, teda tepelnej energie obsiahnutej v chemickej forme vo fosílnych palivách. Tepelné čerpadlá môžu byť najefektívnejšou formou zabezpečovania ohrievacích ale aj chladiacich procesov v priemysle aj v komunálnej sfére. Úspory primárnej energie fosílnych palív prevádzkou tepelných čerpadiel sú kvantitatívne priamo úmerné úsporám emisií CO<sub>2</sub>. Tepelné čerpadlá sú teda z hľadiska vplyvu na životné prostredie v porovnaní s klasickou výrobou tepla ekologickejšou technológiou úmerne dosiahnutým kvantitatívnym úsporám primárnej energie. V prípade, že primárna pohonná energia pre systémy tepelných čerpadiel nie je získavaná z chemickej energie fosílnych palív, ale napríklad z jadrovej a vodnej energie, potom použitie takýchto energetických zdrojov nemá negatívny ekologický vplyv, pretože pri ich výrobe nedochádza k emisiám CO<sub>2</sub>. Pri aplikácii tepelných čerpadiel na približne 30 % v pomere k ostatným zdrojom pri vykurovaní budov by bolo možné už v súčasnosti dosiahnuť úsporu emisií minimálne 10 %.

Tepelné čerpadlá je možné klasifikovať primárne podľa princípu činnosti na kompresorové a absorpčné. Podľa energie využíwanej pre pohon tepelného čerpadla na tepelné čerpadlá využívajúce elektrickú energiu alebo plyn.

Pohonná mechanická energia na kompresor popísaného obehu sa väčšinou realizuje pomocou elektrickej energie prostredníctvom elektromotora, celková energetická efektívnosť zariadenia potom výrazne závisí aj od účinnosti výroby elektrickej energie.

Plynové kompresorové tepelné čerpadlo oproti klasickému tepelnému čerpadlu, kde sa k pohonu využíva elektrická energia, využíva na pohon kompresora plynový spaľovací motor. Zvyčajne sa využíva systém s predĺženou priamou expanziou s tzv. Mullerovým cyklom.



Teplo je v prípade plynových čerpadiel zvyčajne získavané z okolia vykurovaného objektu, teda vzduchu. Získané teplo je privádzané na vyššiu teplotnú hladinu, ktorá ho umožňuje využiť na vykurovanie, ako aj k ohrevu TUV. Vykurovanie pomocou plynového tepelného čerpadla je ekonomicky možné až do  $-21^{\circ}\text{C}$ , a to vďaka rekuperácii odpadového tepla z motora. Oproti elektrickému tepelnému čerpadlu sa plynové tepelné čerpadlo vyznačuje niekoľkými výhodami. K dispozícii je teplo z plynového motora, ktoré sa však nepodieľa na náraste hlučnosti počas prevádzky. V prípade využitia plynového tepelného čerpadla nie je potrebné meniť hodnotu rezervovaného elektrického príkonu.

Ďalším princípom je využitie absorpcie plynu, teda fyzikálneho princípu, kde je plyn rozpúšťaný v kvapaline. Fyzikálny princíp činnosti absorpčného tepelného čerpadla je rovnaký ako u klasického kompresorového TČ, pričom v oboch prípadoch ide o štyri základné procesy, kompresia chladiva, odovzdanie tepla do vykurovacieho systému, expanzia - získanie tepla z okolitého prostredia. Pre kompresiu chladiva sa u plynového tepelného čerpadla využíva tepelná energia získavaná horením plynu. Odparovanie chladiva a s tým spojený požadovaný nárast tlaku je realizované ohrievaním zmesi vody s chladivom. Ďalšie fázy sú totožné ako pri kompresorových tepelných čerpadlách. Na konci okruhu je chladivo absorbované naspäť do vody a táto zmes je následne opätovne pomocou čerpadla dopravovaná naspäť do varníka. Pomer výstupného tepla voči energii plynu je na úrovni cca 165 %. Tieto druhy čerpadiel využívajú zložitejší spôsob chemickej reakcie dvoch látok – absorbentu a chladiva s rozdielnym bodom varu. COP vztiahnuté na spalné teplo plynu sa pohybuje v rozsahu 1 až 1,4, čo znamená úsporu plynu cca 30 % oproti kondenzačnému kotlu. V blízkej budúcnosti sa dajú očakávať veľké pokroky v ich parametroch.

### Výkon tepelných čerpadiel

Energetická efektívnosť tepelných čerpadiel je hodnotená rôznymi spôsobmi. V laboratórnych podmienkach sa hodnotí COP (výkonové číslo, respektíve vykurovací faktor) tepelného čerpadla pri plnom zaťažení v podmienkach podľa normy STN EN 14511-1 a tiež SCOP (sezónne výkonové číslo) podľa normy STN EN 14825 (Skúšanie a hodnotenie pri podmienkach čiastočnej záťaže a výpočet sezónnej účinnosti), ktoré zahŕňa energie potrebné na prívod a rozvod tepelnej energie pri stanovených tepelných záťažach a klimatických podmienkach. SPF (sezónne výkonové číslo) je už hodnotené v reálnych podmienkach vo vzťahu k budove, klimatickým podmienkam. Laboratórne namerané, vypočítané SCOP a namerané SPF v reálnych prevádzkových podmienkach umožňujú stanoviť hodnoty SPF pre rôzne klimatické podmienky. Pomocou nich je možné vypočítať, koľko tepla z OZE privedú TČ do vykurovacieho systému, či ohrevu teplej vody podľa Smernice Európskeho parlamentu a Rady 2009/28/ES z 23. apríla 2009 o podpore využívania energie z obnoviteľných zdrojov energie a o zmene a doplnení a následnom zrušení smerníc 2001/77/ES a 2003/30/ES.

### Vykurovací faktor tepelného čerpadla COP

Energetickú efektívnosť výroby tepelnej energie tepelným čerpadlom je možné vyjadriť kvantitou vyrobenej tepelnej energie na jednotku dodávanej pohonnej energie do systému. Pohonnou energiou je mechanický príkon kompresora alebo tepelný príkon generátora v prípade absorpčného cyklu. Tento pomer je nazývaný výkonové číslo, COP „coefficient of performance“. Je zrejmé, že čím väčšiu hodnotu COP systém dosahuje, tým vyrobí viac užitočnej tepelnej energie na jednotku dodávanej pohonnej energie a je teda energeticky efektívnejší. To ale platí len pri porovnaní



systémov tepelných čerpadiel s rovnakým druhom pohonnej energie, teda kompresorových s mechanickou pohonnou energiou medzi sebou a absorpčných s tepelnou pohonnou energiou.

Vykurovací faktor TČ podľa STN EN 14511-1 COP faktor predstavuje základný parameter tepelných čerpadiel. Jedná sa o bezrozmerné číslo, ktoré sa bežne pohybuje v rozmedzí 2,5 až 7. Jeho hodnota sa ale mení, a to podľa podmienok, v ktorých čerpadlo pracuje. Pre približné porovnanie rozličných tepelných čerpadiel poskytuje norma EN 14511 podmienky pre matematické určenie výkonového čísla, napr. druh tepelných zdrojov a teplotu ich teplonosného média. Výkonové číslo podľa normy EN 14511 zohľadňuje popri príkone kompresora aj hnací výkon pomocných agregátov, podielový výkon soľankového alebo vodného čerpadla alebo pri tepelných čerpadlách vzduch-voda aj podielový výkon tlakového ventilátora. Takisto rozlišovanie medzi zariadeniami so zabudovaným čerpadlom a zariadeniami bez zabudovaného čerpadla vedie v praxi k výrazne rozdielnym výkonovým číslam. Zmysluplné je teda priame porovnanie tepelných čerpadiel rovnakej konštrukcie. Ak meranie pre stanovenie COP faktora prebehlo exaktne podľa normy EN 14511, potom sa pri zápise COP faktora uvádza teplota média na vstupe primárneho okruhu a teplota na výstupe sekundárneho okruhu.

Kvantitatívne porovnanie hodnôt COP parných kompresorových a absorpčných systémov tepelných čerpadiel teda nie je možné, pretože mechanická pohonná energia sa vyrába z tepelnej energie spaľovaním fosílnych palív v tepelných cykloch s určitou hodnotou účinnosti transformácie jednotlivých druhov energie, teda z chemickej energie paliva na tepelnú energiu a potom na mechanickú energiu. Hodnota COP je teda nedokonalým vyjadrením energetickej efektívnosti termodynamických obehov tepelných čerpadiel, pretože nie je ju možné obecné využiť pre porovnávanie energetických systémov výroby tepla s rôznymi druhmi pohonnej energie.

### Porovnávanie účinnosti PER

Tento nedostatok je možné odstrániť definovaním energetickej efektívnosti systému ako pomeru spotrebovanej pohonnej primárnej energie na jednotku vyrobenej užitočnej tepelnej energie. Takto vyjadrenú energetickú efektívnosť nazývame stupeň využitia primárnej energie a označujeme PER „primary energy rate“. Je zrejmé, že čím nižšiu hodnotu PER systém dosahuje, tým spotrebuje menej primárnej energie na jednotku vyrobenej užitočnej energie, a tým je energeticky efektívnejší. Pomocou hodnôt PER je možné na rozdiel od hodnôt výkonového čísla COP porovnávať ľubovoľné energetické systémy na výrobu tepla, s rôznymi druhmi pohonnej aj produkovanej energie, ako aj rôzne kombinované systémy výroby tepla, chladu a elektrickej energie. Faktor primárnej spotreby energie sa v prípade tepelných čerpadiel vypočíta ako pomer vstupnej primárnej energie voči získanej energii. Primárna energia sa určí vynásobením potreby energií (vykurovanie a prípravy teplej vody) faktormi primárnej energie, ktoré sú určené pre jednotlivé energetické nosiče.

Porovnanie energetickej efektívnosti výroby tepla tepelným čerpadlom s klasickou výrobou tepla napríklad spaľovaním fosílného paliva v kotle je možné pomocou pomeru tepelného výkonu tepelného čerpadla a kotla pri rovnakej spotrebe primárnej energie. Potom je možné vypočítať úsporu primárnych energetických zdrojov (úsporu fosílného paliva) použitím systému tepelného čerpadla voči výrobe tepla v kotle. Hodnota tejto úspory je pri použití tepelného čerpadla s pohonom kompresora elektromotorom závislá od hodnoty výkonového čísla COP daného tepelného čerpadla, účinnosti porovnávaného kotla a účinnosti výroby elektrickej energie vrátane rozvodu.

### Sezónne výkonové číslo SCOP





Norma EN 14825 zohľadňuje okrem iného aj tepelné čerpadlá s elektricky poháňanými kompresormi pre vykurovanie a chladenie priestorov. V tejto norme sú definované podmienky pre testovanie a stanovenie výkonu za podmienok čiastočného zaťaženia, pre výpočet sezónneho výkonového čísla pre vykurovanie SCOP „Seasonal Coefficient of Performance“ a chladenie SEER = Seasonal Energy Efficiency Ratio. Tieto parametre sú dôležité, aby bolo možné vykonať reprezentatívne porovnanie modulačných tepelných čerpadiel pri meniacich sa sezónnych podmienkach. Norma EN 14825 rozlišuje rôzne skúšobné podmienky na základe nasledovných kritérií: (a) podľa typu tepelného čerpadla, (b) podľa spôsobu výkonovej regulácie, (c) podľa možnosti ekvitermickej regulácie, (d) podľa teplotnej hladiny sekundárneho okruhu tepelného čerpadla (e) podľa referenčnej sezóny vykurovania, pre ktorú je tepelné čerpadlo navrhnuté.

Referenčná hodnota sezónneho výkonového čísla SCOP = referenčná ročná potreba vykurovania [kWh] / ročná spotreba elektrickej energie [kWh].

### Ročné pracovné číslo $\beta$

Keďže výkonové číslo udáva len momentálny stav, t. j. záznam pri presne určených podmienkach, dodatočne sa charakterizuje ešte pracovné číslo. Obvykle sa udáva ako ročné pracovné číslo  $\beta$  (angl. seasonal performance factor – sezónny výkonový faktor) a vyjadruje vzťah medzi celkovým využiteľným teplom, ktoré vyžaruje zariadenie tepelného čerpadla počas roka a elektrickou energiou prijatou zariadením v tom istom čase. Smernica VDI 4650 uvádza spôsob, ktorý umožňuje prepočítavať výkonové čísla z meraní skúšobného stavu na ročné pracovné číslo skutočnej prevádzky s jej konkrétnymi prevádzkovými podmienkami. Ročné pracovné číslo môžeme vypočítať zjednodušenou metódou ako pomer Množstva tepla v kWh odovzdaného zariadením tepelného čerpadla počas jedného roka voči Elektrickej energii v kWh prijatej zariadením tepelného čerpadla počas jedného roka. Zohľadňuje sa pritom konštrukcia tepelného čerpadla a rozdielne korekčné faktory pre prevádzkové podmienky. Pre presnejšie hodnoty je nutné využiť softwarové simulačné výpočty.

### Celkový ročný výkonnostný faktor podľa EN 153164-2 - SPF - Seasonal Performance Faktor

Predstavuje efektivitu vykurovacieho systému s integrovaným tepelným čerpadlom v priebehu roka. Jedná sa o pomer dodaného tepla tepelným čerpadlom k celkovej spotrebovanej energii na pohon tepelného čerpadla. SPF sa v Európe určuje ako SCOP.

### Spôsoby prevádzky TČ

Dimenzovanie tepelného čerpadla v praxi má byť vždy na úrovni vhodnej teploty bivalencie. Bivalentný spôsob prevádzky predpokladá vždy druhý zdroj výroby tepla, napr. elektrický alebo plynový vykurovací kotol. Bivalentný bod opisuje vonkajšiu teplotu, po ktorú tepelné čerpadlo pokrýva vypočítanú potrebu vykurovacieho tepla samostatne bez druhého zdroja výroby tepla. Je to taká teplota, pri ktorej sa už vykurovací výkon neoplatí pokrývať tepelným čerpadlom. Buď sa jeho účinnosť takmer blíži 1:1, alebo požadovaná výstupná teplota do vykurovacích telies je príliš vysoká. Vzhľadom na spomínaný relatívne malý počet kritických dní s ozaj nízkou vonkajšou teplotou v našom zemepisnom pásme, je výkon tepelného čerpadla vhodné posadiť na úroveň asi 70 % kritickej hodnoty. Vždy sa v efektívite posudzuje celoročný priemer, bez ohľadu na krátkodobé extrémny. Ale keďže sa teploty nižšie ako  $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$  vyskytujú v priemere iba približne 20 dní v roku, je aj paralelný





vykurovací systém, napr. elektrický dodatočný ohrievač, na podporu tepelného čerpadla, potrebný len počas málo dní. Navyše tepelné čerpadlo je pomerne tvrdý zdroj a pri jeho predimenzovaní vzniká v prevádzke škodlivé cyklovanie (časté zapínanie a vypínanie pohonu kompresora), ktoré enormne znižuje životnosť zariadenia.

Spravidla sa tepelné čerpadlá projektujú pre nasledujúce spôsoby prevádzky, a to monovalentná, monoenergetická, duálna – paralelná / monoenergetická, duálna – alternatívna.

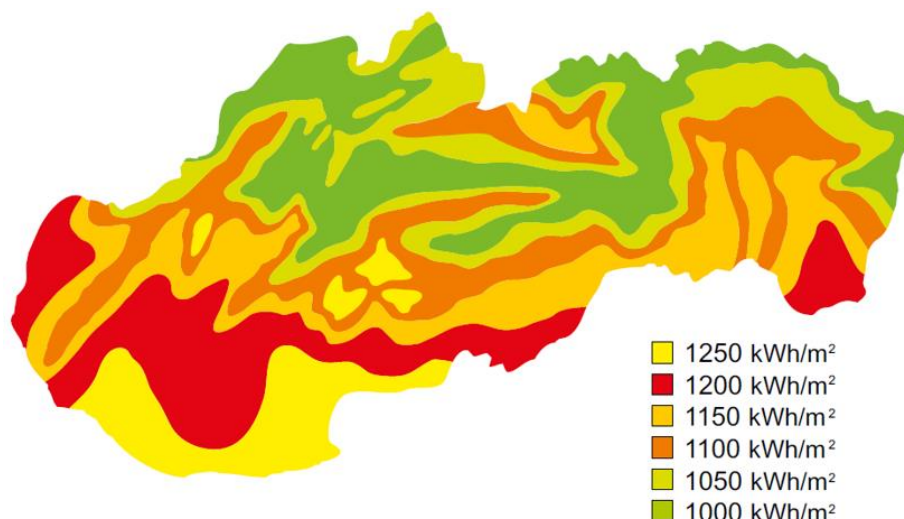
### 3.3.3 Solárne termické systémy

#### Zhodnotenie klimatických podmienok na území Slovenskej republiky

Územie Slovenskej republiky z hľadiska klimatických podmienok predstavuje výrazne špecifické prostredie, čo je dané hlavne morfológiou povrchu, geografickou polohou a z toho vyplývajúcou charakteristikou. Z hľadiska klimateckej klasifikácie Slovensko patrí do severného mierneho pásma s cyklicky sa striedajúcimi štyrmi ročnými obdobiami. Z hľadiska slnečných radiačných pomerov sa Slovensko radí medzi oblasti s výrazným vplyvom difúzneho žiarenia. Priemerné hodnoty difúzneho žiarenia predstavujú pre väčšinu územia 45-55 %.

Po sčítaní difúzneho a priameho žiarenia, ktoré dopadá na vodorovný povrch, vzniká hodnota globálneho žiarenia. Najviac naň vplýva oblačnosť a dĺžka slnečného svitu. Na území Slovenska sa priemerná ročná suma pohybuje v rôznych oblastiach takto:

- Nížiny: 1 200 – 1 300 kWh/m<sup>2</sup>
- Najvyššie položené miesta (východná časť Vysokých Tatier): 1 100 – 1 200 kWh/m<sup>2</sup>
- Horské časti a krajný severozápad: 1 050 – 1 100 kWh/m<sup>2</sup> vplyvom zvýšenej oblačnosti
- Kotliny: 1 100 – 1 200 kWh/m<sup>2</sup> vplyvom inverzií a nízkej oblačnosti.



Obrázok 72 Intenzita slnečného žiarenia na území SR

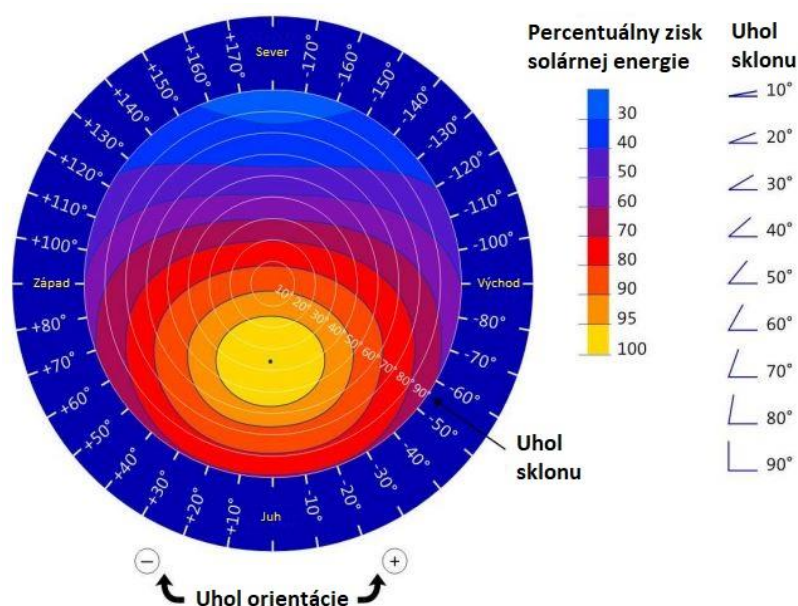
### Uhol sklonu a orientácia inštalácie kolektorov

Vďaka správnej orientácii a vhodnému sklonu sa maximálne optimalizuje príjem solárnej energie. Kvôli technickej a finančnej náročnosti sa najčastejšie využívajú konštrukcie s konštantnou polohou a uhlom sklonu, ktoré sú navrhované ako čo najvhodnejšie pre danú lokalitu a podmienky. Orientácia by mala byť prevažne na juh. Bezproblémové je aj mierne natočenie na juhovýchod alebo juhozápad. Uhol sklonu voči vodorovnej rovine závisí aj od spôsobu prevádzky solárneho systému:

- Letná prevádzka: 20° – 35°
- Zimná prevádzka: 50° – 75°
- Celoročná prevádzka: 35° – 50°



Obrázok 73 Uhol sklonu a orientácia inštalácie kolektorov



### 3.4 Zhodnotenie opatrení

Celkový potenciál úspor energie realizáciou navrhovaných opatrení je uvedený v tab. 123. Vykonaná analýza jednotlivých okrskových kotolní, domových kotolní, jednotlivých bytových domov, rodinných domov, objektov školských zariadení, zdravotníckych zariadení a ostatných subjektov verejnej správy, DSS a subjektov verejného záujmu poukazuje na ich percentuálne zastúpenie na úspore realizáciou opatrení. Výsledky poukazujú na široký diapazón miery úspory energie, ako aj celkovej úspory emitovanej CO<sub>2</sub>. Z výsledku vyplýva, že významnú úlohu zohráva nielen samotná štruktúra zdrojov, bytových objektov a podobne, ale aj samotné správanie sa odberateľov. Hoci na základe vykonanej technickej analýzy a energetickej bilancie existujúcich sústav bol stanovený celkový potenciál úspor

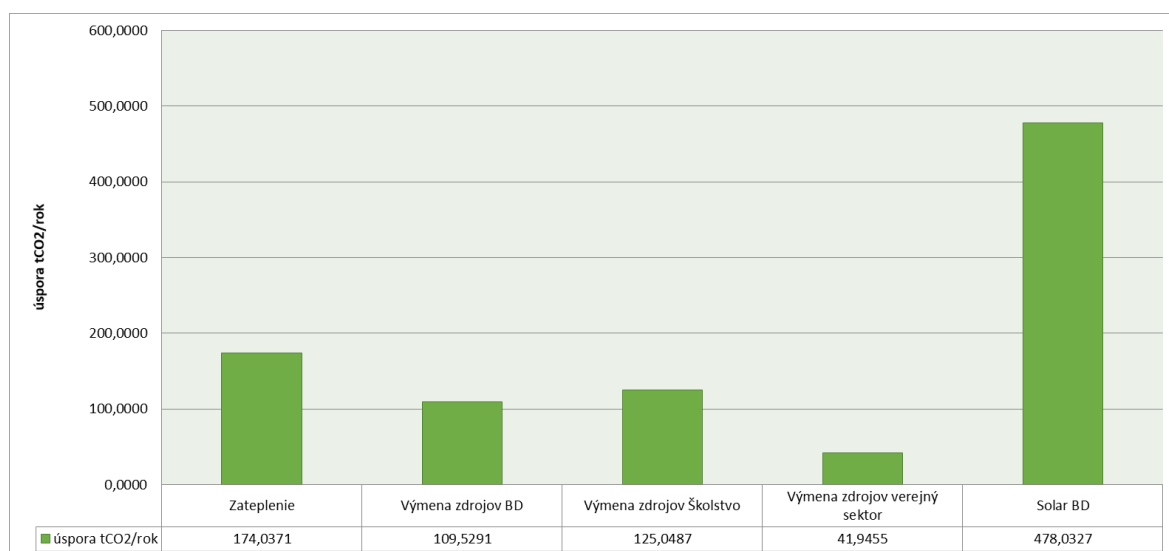


produkcie znečisťujúcich látok, celkový reálny potenciál úspor je však do značnej miery limitovaný skutočnou realizáciou technických opatrení.

Tabuľka 123 ročná úspora energie ako aj t CO<sub>2</sub> po realizácii opatrení

	úspora energie MWh	úspora tCO <sub>2</sub> /rok
Zateplenie	801,38	174,0371
Výmena zdrojov BD	497,86	109,5291
Výmena zdrojov Školstvo	622,5	125,0487
Výmena zdrojov verejný sektor	208,81	41,9455
Solar BD	2 379,7	478,0327
Spolu	4 510,25	928,5931

(Zdroj: Vlastné spracovanie)



Obrázok 74 Predpoklad vývoja miery úspory tCO<sub>2</sub>

(Zdroj: Vlastné spracovanie)

Sumarizácia potenciálu úspor zo spotreby tepla, z výroby tepla a TÚV bola prepočítaná do úspory emisií CO<sub>2</sub>. Významnú mieru v bytovom sektore predstavuje inštalácia solárnych systémov a zateplenie. Tieto opatrenia sa však vyznačujú významnou ekonomickou, ako aj technickou náročnosťou. Inštalácia tepelných čerpadiel bez zmeny palivovej základne predstavuje vhodnú technológiu vyznačujúcu sa výraznou mierou úspory energie.



### 4 Záver

Tepelná energetika mesta vyrába teplo pre vykurovanie a prípravu teplej úžitkovej vody pre bytový a verejný sektor, ako i výrobný sektor a sektor služieb. Najväčšie množstvo tepla sa spotrebuje na vykurovanie budov. Znamená to, že technologické zariadenia na výrobu a rozvod tepla nemôžeme jednoducho oddeliť od budov – zariadení na spotrebu tepla. Podstatnú a najväčšiu časť budov tvoria budovy na bývanie. Významná časť bytových domov bola postavená v rozmedzí 50 - tých až 80 - tých rokov minulého storočia formou komplexnej bytovej výstavby. Pri ich projektovaní a realizácii sa uvažovalo s využitím systému centrálného zásobovania teplom. Všetky bytové domy boli navrhnuté s minimálnymi izoláciami medzi bytmi a v bytoch a v bytových domoch sa neuvažovalo s priestormi pre umiestnenie zdrojov tepla. Každá zmena spôsobu vykurovania je z tohto dôvodu problematická vo vzťahu k požiarnej bezpečnosti, hygienickej nezávažnosti a ochrane zdravia. Bývanie v bytoch komplexnej bytovej výstavby je a ešte dlho bude najdostupnejším spôsobom bývania pre občanov mesta. V súvislosti s týmto konštatovaním je možné povedať, že CZT bude najvhodnejším spôsobom vykurovania, ktoré je najmenej problematickým z hľadiska servisu a údržby. Oproti iným spôsobom vykurovania nevplýva a nezhoršuje obytné prostredie z hľadiska emisií a imisií. Nezvyšuje pravdepodobnosť havárií a porúch (oproti vykurovaniu bytovými zdrojmi tepla) a z hľadiska dlhodobej starostlivosti o technologické zariadenia a z hľadiska komfortu je určite najvýhodnejším spôsobom vykurovania bytov.

Realizáciou opatrení dôjde k postupnému poklesu spotreby primárnych palív. Z hľadiska dislokácie jednotlivých zdrojov okrskových kotolní, ktoré vo významnej miere dodávajú energiu pre bytové domy a verejný sektor, realizáciou opatrení dôjde k poklesu spotrebovanej energie, a to tak v oblasti ÚK ako aj TÚV. Vzhľadom na skutočnosť, že okrsková kotolňa Centrum I je osadená kotlom na biomasu, pokles spotreby energie bude presunutý na časť kotlov spaľujúcich zemný plyn. Sekundárnym efektom bude nárast podielu OZE vo forme biomasy na celkovom podiele spotreby palív.

Celkový potenciál úspor energií a emisií na území mesta predstavuje zníženie spotreby tepla v objektoch hromadnej bytovej výstavby dozateplením bytových domov, výmenou zdrojov domových kotolní, zmenou systému prípravy TÚV inštaláciou solárnych systémov a inštaláciou tepelných čerpadiel v objektoch sektora školstva a verejnej správy. Významnú časť navrhovaných opatrení predstavuje inštalácia Kvet zariadení v objektoch okrskových kotolní. Pokles emisií, ako aj spotreby energie predstavujú aj opatrenia navrhnuté pre individuálne bývanie v rodinných domoch, a to v oblasti znižovania spotreby primárnej energie inštaláciou TČ v oblasti ÚK a solárnych systémov v oblasti prípravy TÚV.

Komplexná realizácia opatrenia zateplením predstavuje úsporu 10,11 % na spotrebe energie ÚK všetkých bytových domov, čo predstavuje približne 801,38 MWh/rok. Celková úspora emisií predstavuje cca 174 tCO<sub>2</sub>/rok.

Komplexná realizácia opatrenia výmena zdrojov domových kotolní predstavuje úsporu cca 497,8 MWh/rok, pričom úspora emisií CO<sub>2</sub> je na hodnote 109,52 tCO<sub>2</sub>/rok.

Komplexná realizácia opatrenia inštalácia solárnych systémov pre prípravu TÚV v bytových domoch predstavuje úsporu 2 379,7 MWh/rok, pričom úspora emisií CO<sub>2</sub> je na hodnote 478,033 tCO<sub>2</sub>/rok.



Realizáciou opatrenia v sektore školstva inštaláciou ekvivalentu, t. j. tepelných čerpadiel s uvažovanou účinnosťou plynových TČ 152 % až 164 % dôjde k úspore energie 311,3 MWh/rok, pričom úspora emisií CO<sub>2</sub> je na hodnote 62,52 tCO<sub>2</sub>/rok.

Realizáciou opatrenia v sektore verejnej správy inštaláciou ekvivalentu, t. j. tepelných čerpadiel s uvažovanou účinnosťou plynových TČ 152 % až 164 % dôjde k úspore energie 208,8 MWh/rok, pričom úspora emisií CO<sub>2</sub> je na hodnote 41,95 tCO<sub>2</sub>/rok.

Realizáciou opatrenia inštalácie solárnych systémov v sektore rodinné domy dôjde k úspore za obdobie 1 roka na osobu 269kWh (130 slnečných dní v období apríl až september). Počet domácností s 1 členom je 15 %, 2 až 4 členné domácnosti tvoria 58,5 % zastúpenie celkového počtu domácností, preto je možné túto metodológiu rozšíriť aj pre tieto početnosti členov domácností.

Realizáciou zateplenia a ďalších opatrení pre zníženie strát tepla objektu je možné dosiahnuť mernú potrebu energie až na úroveň 7 000 – 12 500 kWh a rok. Pritom je však potrebné uvažovať s potrebou výmeny vzduchu v rodinnom dome. Výsledkom je vhodnosť inštalácie rekuperačných jednotiek eliminujúcich stratu vetraním. Návrh riešenia spočíva v inštalácii výkonového ekvivalentu, t. j. tepelných čerpadiel s uvažovanou účinnosťou plynových TČ 152 % až 164 %. Realizáciou výmeny zdroja a ďalších opatrení (ekvitermická regulácia) je možné dosiahnuť mernú potrebu energie na vykurovanie na priemernú úroveň 10 700 – 11 600 kWh a rok. Vzhľadom na synergický efekt medzi znižovaním energetickej náročnosti zatepľovaním a výmenou zdrojov je potrebné realizovať opatrenia v logickej nadväznosti. Správne stanovenie potreby tepla a na základe toho dimenzovanie vykurovacieho systému je možné až po realizovaní opatrení zníženia energetickej náročnosti zatepľovaním.

Inštalácia kogeneračných jednotiek s kombinovanou výrobou elektriny a tepla (KVET) v rámci systémov CZT predstavuje zmenu štruktúry, pri ktorej primárne nedochádza k priamemu poklesu primárnej energie. Prínos predstavuje sekundárna výroba elektrickej energie. Táto energia predstavuje podporovaný zdroj, ktorý je garantovaný pri výkupe elektrickej energie.

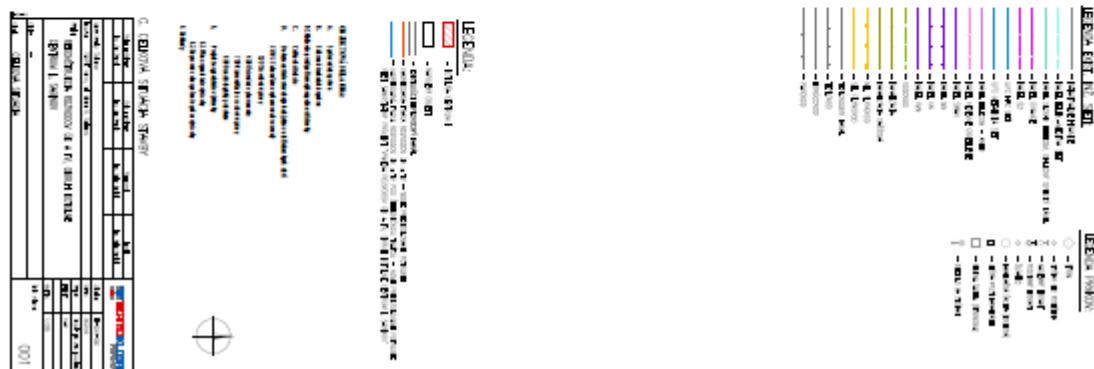


## Literatúra a zdroje:

1. Štatistický úrad Slovenskej republiky: Stav obyvateľstva v SR k 31.decembru 2019
2. Infostat.sk: Prognóza vývoja obyvateľstva SR do roku 2050  
<http://www.infostat.sk/vdc/pdf/prognoza2050vdc2.pdf>
3. <https://www.sabinov.sk/mesto-sabinov/21-o-meste>
4. [http://datacube.statistics.sk/#!/view/sk/VBD\\_DEM/om7101rr/v\\_om7101rr\\_00\\_00\\_00\\_sk](http://datacube.statistics.sk/#!/view/sk/VBD_DEM/om7101rr/v_om7101rr_00_00_00_sk)
5. Program hospodárskeho rozvoja asociálneho rozvoja mesta Sabinov 2016-2022  
[https://www.sabinov.sk/attachments/article/38/PHSR\\_2016-2022-final\\_verzia.pdf](https://www.sabinov.sk/attachments/article/38/PHSR_2016-2022-final_verzia.pdf)
6. STN EN 12831-1 Energetická hospodárnosť budov. Metóda výpočtu projektovaného tepelného príkonu. Časť 1: Tepelný príkon, Modul M3-3
7. Údaje o lesnom hospodárstve - prehľad súhrnných informácií v tabuľkách a grafoch  
<https://gis.nlc.sk/IBULH/LesHospSI/LesHospSI>
8. <https://www.slov-lex.sk/legislativne-procesy/SK/LP/2019/410>
9. Atestačný protokol kotolne; Sabyt s.r.o.
10. Základné údaje o dodávke a spotrebe tepla v objektoch Sabyt s.r.o., BD Prešov
11. Výročné správy Sabyt s.r.o.
12. MVaRZ SR: Zásahy do nosných konštrukcií panelových bytových domov, 2008  
[https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=2ahUKEwj\\_nKrxu87nAhVMR5oKHSSOC2cQFjAAegQIARAB&url=https%3A%2F%2Fwww.mindop.sk%2Fmini-sterstvo-1%2Fveda-a-vyskum-10%2Fdokumenty-a-materialy%2Frealizovane-vyskumne-ulohy%2Fzasahy-do-nosnych-konstrukcii-panelovych-bytovych-domov-publikacia-vystup-z-riesenia-ulohy-vav&usg=AOvVaw0BKZbJh4AyHMAm-5SZh2FT](https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=2ahUKEwj_nKrxu87nAhVMR5oKHSSOC2cQFjAAegQIARAB&url=https%3A%2F%2Fwww.mindop.sk%2Fmini-sterstvo-1%2Fveda-a-vyskum-10%2Fdokumenty-a-materialy%2Frealizovane-vyskumne-ulohy%2Fzasahy-do-nosnych-konstrukcii-panelovych-bytovych-domov-publikacia-vystup-z-riesenia-ulohy-vav&usg=AOvVaw0BKZbJh4AyHMAm-5SZh2FT)
13. Návrh Integrovaného národného energetického a klimatického plánu, Bratislava, december 2018
14. Cihelka, J.: Sluneční vytápěcí systémy. Praha: SNTL, 1984. 206 s. ISBN 04 – 237 – 84
15. Cihelka, J.: Solární tepelná technika. Praha: Malina, 1994. 203 s. ISBN 80-900759-5-9
16. Ladener, H. – späte, F.: Solární zařízení. Praha: Grada, 2003. 267 s. ISBN 80-247-0362-9
17. Halahyja, M. – Valašek, J.: Solárna energia a jej využitie. Bratislava: ALFA, 1983. 291 s
18. Photovoltaic Geographical Information System PVGIS <https://ec.europa.eu/jrc/en/pvgis>
19. Spracovanie biomasy v regióne východného Slovenska vo vzťahu k zachovaniu prirodzených lesov - Analýza (skrátaná verzia)
20. Trenčiansky M. a kol.: Energetické zhodnocovanie biomasy, NLC, Zvolen
21. Odbor Monitorovanie kvality ovzdušia, SLOVENSKÝ HYDROMETEOROLOGICKÝ ÚSTAV: Správa o kvalite ovzdušia v slovenskej republike, Bratislava, september 2019 Verzia 3
22. <https://www.spp.sk/sk/vykupca-elektriny/>
23. <https://www.okte.sk/sk/obnovitelne-zdroje/faq/#q1>

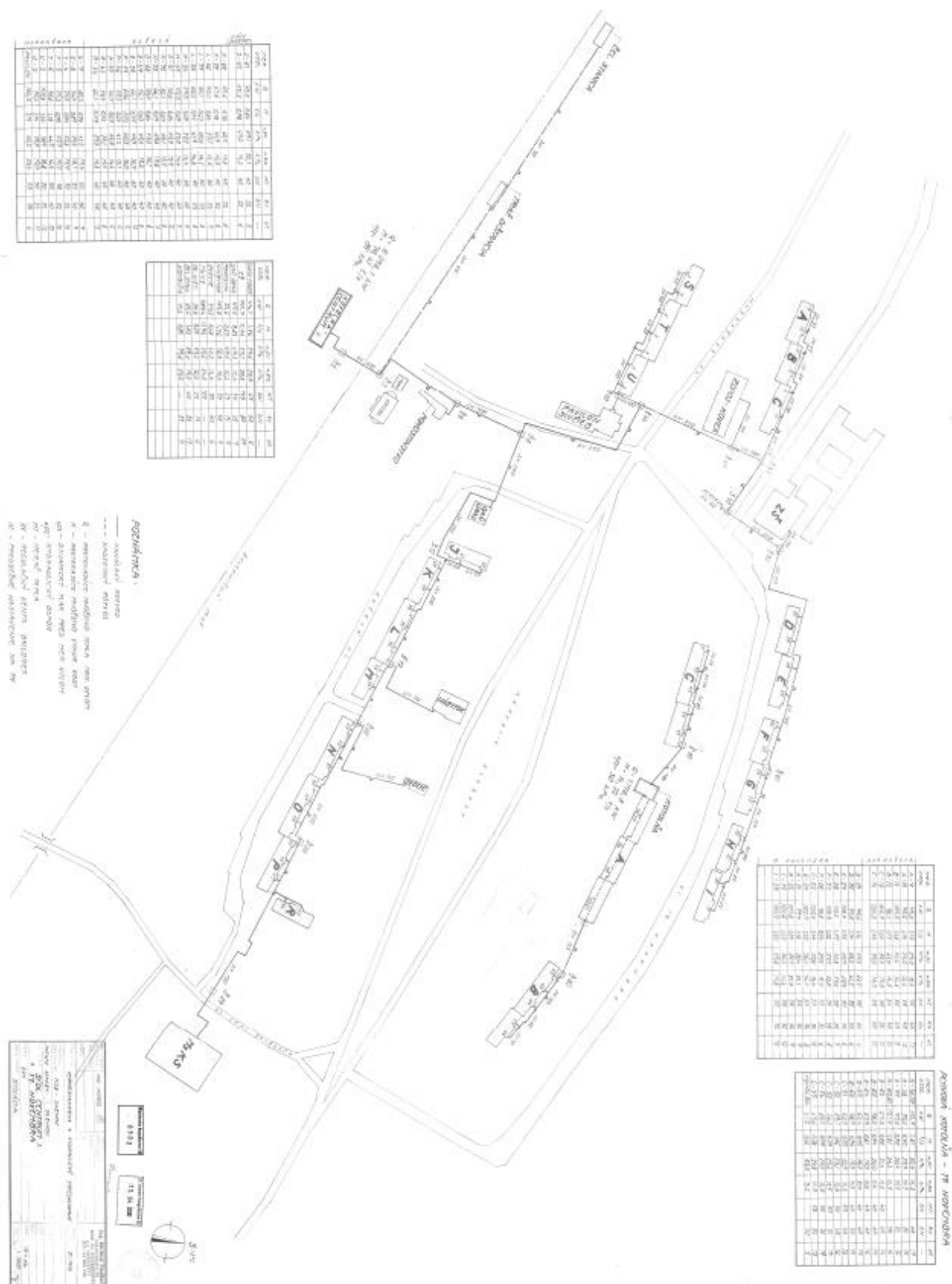


## Prílohy



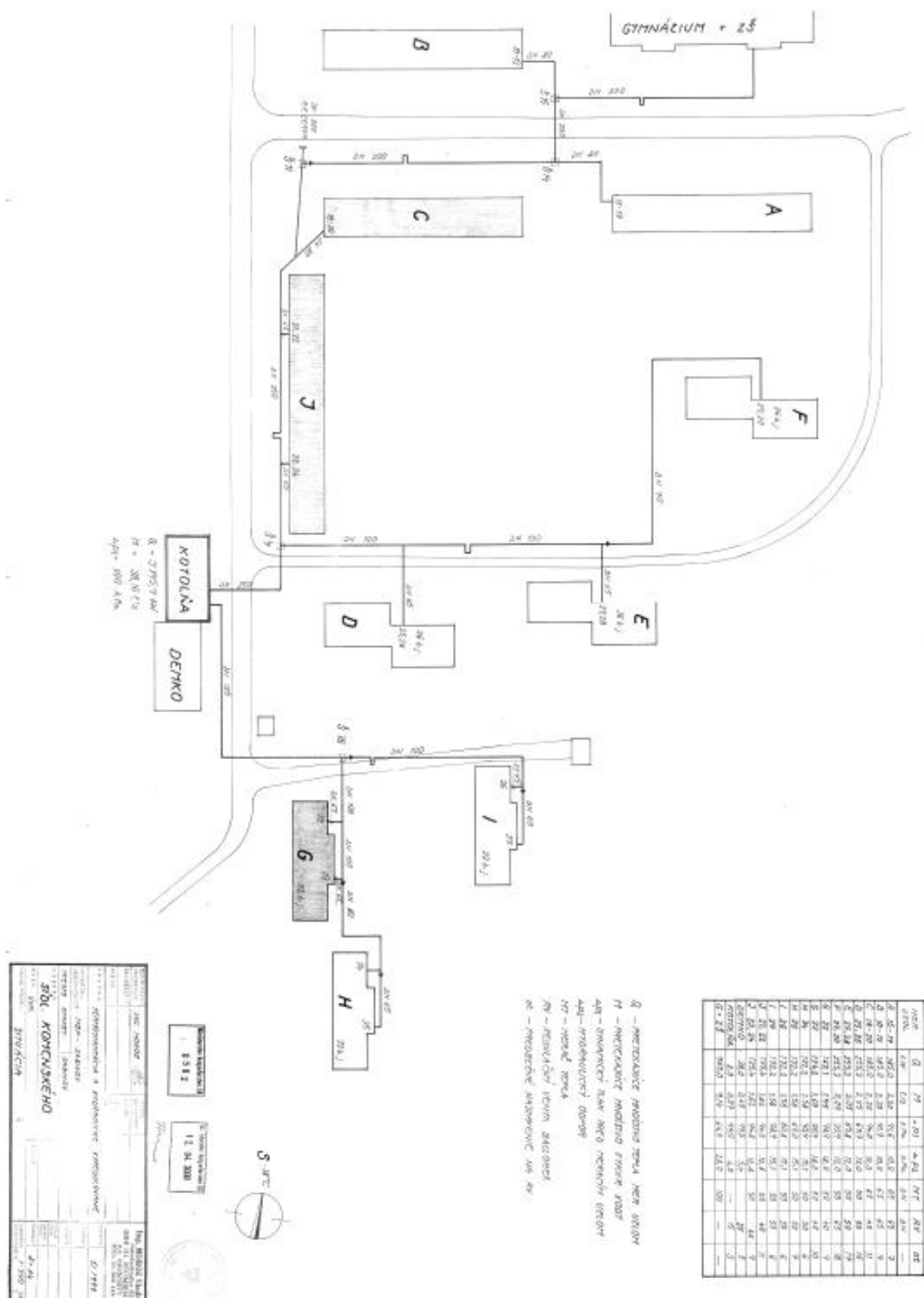
### Obrázok 75 BK Centrum I





### Obrázok 76 BK Centrum 1 a 17 novembra





Obrázok 78 BK Komenského



Príloha č. 2

## Emisie produkované zdrojmi centrálnych kotolní - palivo zemný plyn a drevná hmota

### Okrsková kotolňa BK Centrum 1

Tabuľka 124 Emisie produkované zdrojmi - Kotolňa BK Centrum 1 - palivo zemný plyn a drevná hmota

Emisia	Zemný plyn produkcia v kg/rok	Drevná hmota produkcia v kg/rok
TZL	11,26	52 620
SO <sub>2</sub>	1,35	0
NO <sub>x</sub>	219,54	10 524
CO	88,66	56 128
CO <sub>2</sub>	832 973,78	223 810,4

(Zdroj: Vlastné spracovanie)

Tabuľka 125 Emisie produkované zdrojmi podiel teplo ÚK - Kotolňa BK Centrum 1 - palivo zemný plyn a drevná hmota

Emisia	Zemný plyn – Teplo ÚK produkcia v kg/rok	Zemný plyn – Teplo ZÚV produkcia v kg/rok
TZL	8,26	3,00
SO <sub>2</sub>	0,99	0,36
NO <sub>x</sub>	161,08	58,46
CO	65,05	23,61
CO <sub>2</sub>	611 162,09	221 811,70

(Zdroj: Vlastné spracovanie)

### Okrsková kotolňa BK Centrum 2

Tabuľka 126 Emisie produkované zdrojmi - Kotolňa BK Centrum 2 - palivo zemný plyn

Emisia	Zemný plyn produkcia v kg/rok
TZL	30,50
SO <sub>2</sub>	3,66
NO <sub>x</sub>	594,78
CO	240,20
CO <sub>2</sub>	1 347 484,67

(Zdroj: Vlastné spracovanie)

Tabuľka 127 Emisie produkované zdrojmi podiel teplo ÚK - Kotolňa BK Centrum 2 - palivo zemný plyn a drevná hmota

Emisia	Zemný plyn – Teplo ÚK produkcia v kg/rok	Zemný plyn – Teplo ZÚV produkcia v kg/rok
TZL	19,02	11,48
SO <sub>2</sub>	2,28	1,38
NO <sub>x</sub>	370,89	223,89
CO	149,78	90,42
CO <sub>2</sub>	840 252,42	507 232,24

(Zdroj: Vlastné spracovanie)



## Okrsková kotolňa BK Komenského

Tabuľka 128 Emisie produkované zdrojmi - Kotolňa BK Centrum 2 - palivo zemný plyn

Emisia	Zemný plyn produkcia v kg/rok
TZL	24,05
SO <sub>2</sub>	2,89
NO <sub>x</sub>	468,91
CO	189,37
CO <sub>2</sub>	524 001,10

(Zdroj: Vlastné spracovanie)

Tabuľka 129 Emisie produkované zdrojmi, teplo ÚK a TÚV - Kotolňa BK Centrum 2 - palivo zemný plyn a drevná hmota

Emisia	Zemný plyn – Teplo ÚK produkcia v kg/rok	Zemný plyn – Teplo ZÚV produkcia v kg/rok
TZL	18,08	7,05
SO <sub>2</sub>	2,17	0,85
NO <sub>x</sub>	352,48	137,54
CO	142,35	55,54
CO <sub>2</sub>	393 891,13	153 694,90

(Zdroj: Vlastné spracovanie)

## Okrsková kotolňa BK 17. novembra

Tabuľka 130 Emisie produkované zdrojmi - Kotolňa BK 17. novembra - palivo zemný plyn

Emisia	Zemný plyn produkcia v kg/rok
TZL	9,53
SO <sub>2</sub>	1,14
NO <sub>x</sub>	185,76
CO	75,02
CO <sub>2</sub>	227 512,67

(Zdroj: Vlastné spracovanie)

Tabuľka 131 Emisie produkované zdrojmi podiel teplo ÚK - Kotolňa BK 17. novembra - palivo zemný plyn a drevná hmota

Emisia	Zemný plyn – Teplo ÚK produkcia v kg/rok	Zemný plyn – Teplo ZÚV produkcia v kg/rok
TZL	7,40	2,12
SO <sub>2</sub>	0,89	0,25
NO <sub>x</sub>	144,36	41,40
CO	58,30	16,72
CO <sub>2</sub>	176 802,52	50 710,15

(Zdroj: Vlastné spracovanie)

## Emisie produkované zdrojmi výrobu tepla pre bytové domy s individuálnym vykurovaním

Tabuľka 132 Emisie produkované zdrojmi - Pavla Gojdiča 1 - palivo zemný plyn

Emisia	Zemný plyn produkcia v kg/rok
TZL	0,30
SO <sub>2</sub>	0,04
NO <sub>x</sub>	5,94
CO	2,40
CO <sub>2</sub>	7 704,70

(Zdroj: Vlastné spracovanie)



Tabuľka 133 Emisie produkované zdrojmi - Pavla Gojdiča 2 - palivo zemný plyn

Emisia	Zemný plyn produkcia v kg/rok
TZL	0,33
SO <sub>2</sub>	0,04
NO <sub>x</sub>	6,50
CO	2,63
CO <sub>2</sub>	8 400,02

(Zdroj: Vlastné spracovanie)

Tabuľka 134 Emisie produkované zdrojmi - Pavla Gojdiča 3 - palivo zemný plyn

Emisia	Zemný plyn produkcia v kg/rok
TZL	0,97
SO <sub>2</sub>	0,12
NO <sub>x</sub>	18,99
CO	7,67
CO <sub>2</sub>	21 374,45

(Zdroj: Vlastné spracovanie)

Tabuľka 135 Emisie produkované zdrojmi - Pavla Gojdiča 4 - palivo zemný plyn

Emisia	Zemný plyn produkcia v kg/rok
TZL	0,93
SO <sub>2</sub>	0,11
NO <sub>x</sub>	18,16
CO	7,33
CO <sub>2</sub>	21 004,21

(Zdroj: Vlastné spracovanie)

Tabuľka 136 Emisie produkované zdrojmi - Mlynská 2 - palivo zemný plyn

Emisia	Zemný plyn produkcia v kg/rok
TZL	0,65
SO <sub>2</sub>	0,08
NO <sub>x</sub>	12,77
CO	5,16
CO <sub>2</sub>	15 930,28

(Zdroj: Vlastné spracovanie)

Tabuľka 137 Emisie produkované zdrojmi - Mlynská 3 - palivo zemný plyn

Emisia	Zemný plyn produkcia v kg/rok
TZL	0,56
SO <sub>2</sub>	0,07
NO <sub>x</sub>	10,99
CO	4,44
CO <sub>2</sub>	13 081,82

(Zdroj: Vlastné spracovanie)



## Koncepcia rozvoja mesta Sabinov v oblasti tepelnej energetiky

Tabuľka 138 Emisie produkované zdrojmi - Prešovská 10 - palivo zemný plyn

Emisia	Zemný plyn produkcia v kg/rok
TZL	0,48
SO <sub>2</sub>	0,06
NO <sub>x</sub>	9,34
CO	3,77
CO <sub>2</sub>	11 115,63

(Zdroj: Vlastné spracovanie)

Tabuľka 139 Emisie produkované zdrojmi - Nezábudova 31- palivo zemný plyn

Emisia	Zemný plyn produkcia v kg/rok
TZL	2,90
SO <sub>2</sub>	0,35
NO <sub>x</sub>	56,62
CO	22,87
CO <sub>2</sub>	71 577,56

(Zdroj: Vlastné spracovanie)

Tabuľka 140 Emisie produkované zdrojmi - Námestie slobody 22 - palivo zemný plyn

Emisia	Zemný plyn produkcia v kg/rok
TZL	1,24
SO <sub>2</sub>	0,15
NO <sub>x</sub>	24,18
CO	9,76
CO <sub>2</sub>	28 685,26

(Zdroj: Vlastné spracovanie)

Tabuľka 141 Emisie produkované zdrojmi - Levočská 1 - palivo zemný plyn

Emisia	Zemný plyn produkcia v kg/rok
TZL	2,85
SO <sub>2</sub>	0,34
NO <sub>x</sub>	55,50
CO	22,41
CO <sub>2</sub>	67 173,27

(Zdroj: Vlastné spracovanie)



# NÍZKOUHLÍKOVÁ STRATÉGIA mesta Sabinov na roky 2020 - 2030

**Strategický dokument**



Jún 2020





## OBSAH

ZOZNAM SKRATIEK .....	3
ZOZNAM OBRÁZKOV .....	4
ZOZNAM TABULIEK.....	4
ZOZNAM GRAFOV .....	6
ZOZNAM NAVRHOVANÝCH OPATRENÍ NÍZKOUHLÍKOVEJ STRATÉGIE .....	8
PREDSLOV .....	9
1. ZÁKLADNÉ ÚDAJE.....	10
1.1. Údaje o strategickom dokumente.....	10
1.2. Údaje o spracovateľovi.....	10
1.3. Údaje o zadávateľovi .....	10
2. VÝCHODISKÁ NÍZKOUHLÍKOVEJ STRATÉGIE .....	11
2.1. Súlad nízkouhlíkovej stratégie s medzinárodnými a národnými strategickými dokumentami .....	11
2.2. Administratívna a organizačná kapacita spracovania a implementácie NUS .....	17
2.3. Proces tvorby nízkouhlíkovej stratégie .....	18
2.3.1 Východiskový rok .....	20
2.3.2 Východisková bilancia emisií.....	20
3. ZHRNUTIE CIEĽOV A VÝSLEDKOV NÍZKOUHLÍKOVEJ STRATÉGIE .....	22
3.1. Regionálny význam nízkouhlíkovej stratégie .....	23
3.2. Vplyv Nízkouhlíkovej stratégie na životné prostredie .....	23
3.3. SWOT analýza.....	23
3.4. Opatrenia NUS a ich prínos .....	26
4. ANALÝZA SÚČASNÉHO STAVU .....	28
4.1. Analýza územia .....	28
4.2. Klimatické podmienky .....	44
4.3. Lokálne zdroje .....	46
4.4. Sektor budov .....	49
4.5. Verejné budovy miestnej samosprávy .....	49
4.6. Budovy terciárnej sféry .....	53
4.7. Obytné budovy.....	55
4.8. Verejné osvetlenie .....	58



4.8.1	Základné podmienky pri zavádzaní stratégií znižovania emisií vo verejnom osvetlení .....	59
4.8.2	SWOT ANALÝZA VEREJNÉHO OSVETLENIA .....	61
4.9.	SMART City - SMART moderné technológie.....	64
4.9.1	SWOT analýza SMART City .....	65
4.10.	Doprava .....	68
4.11.	Obnoviteľné zdroje energie .....	68
4.12.	Dôsledky zmeny klímy .....	70
5.	VÍZIA A CIELE .....	72
5.1.	Vízia .....	72
5.2.	Dlhodobé ciele .....	72
5.3.	Strednodobé ciele a krátkodobé ciele .....	73
6.	VÝCHODISKOVÁ BILANCIA EMISIÍ SKLENÍKOVÝCH PLYNOV .....	75
6.1.	Metóda určenia emisií skleníkových plynov .....	75
6.2.	Výčíslenie emisií podľa sektorov .....	76
7.	NAVRHNUITÉ AKTIVITY A OPATRENIA .....	79
7.1.	Rekonštrukcia a modernizácia objektov miestnej samosprávy .....	81
7.2.	Rekonštrukcia a modernizácia objektov terciárnej sféry .....	83
7.3.	Rekonštrukcia a modernizácia budov na bývanie .....	85
7.4.	Rekonštrukcia a modernizácia verejného osvetlenia .....	87
7.5.	Modernizácia verejnej dopravy a podpora ekologických spôsobov dopravy .....	93
7.6.	Zavádzanie opatrení v oblasti SMART Cities .....	95
7.7.	Zavádzanie obnoviteľných zdrojov energie.....	100
7.8.	Opatrenia na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy.....	108
	ZÁVER .....	112
	ZOZNAM POUŽITÝCH ZDROJOV .....	114
	PRÍLOHY .....	115



## ZOZNAM SKRATIEK

BEI	Baseline Emission Inventory – Bilancia základných emisií
CO <sub>2</sub>	Oxid uhličitý
CZT	Centrálny zdroj tepla
EE	Energetická efektívnosť
EF	Emisný faktor
EK	Európska komisia
GHG	Greenhouse gas – skleníkový plyn
HDP	Hrubý domáci produkt
IPCC	Medzivládny panel pre klimatické zmeny
MEI	Monitoring Emission Inventory – Monitoring emisií
MWh	Megawathodina
NUS	Nízkouhlíková stratégia
MŽP SR	Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky
NO <sub>2</sub>	Oxid dusičitý
OZE	Obnoviteľné zdroje energie
SAŽP	Slovenská agentúra životného prostredia
SEAP	Sustainable Energy Action Plan – Akčný plán pre udržateľnú energiu
SHMÚ	Slovenský hydrometeorologický ústav
TÚV	Teplá úžitková voda
ŽP	Životné prostredie
UNFCCC	Rámcový dohovor OSN o zmene klímy
WEM	Scenár s existujúcimi opatreniami (with existing measures)
WAM	Scenár s dodatočnými opatreniami (with additional measures)
PHSR	Plán hospodárskeho a sociálneho rozvoja
UPN	Územný plán



## ZOZNAM OBRÁZKOV

Obrázok 1 Proces tvorby NUS.....	21
Obrázok 2 SWOT analýza.....	25
Obrázok 3 Grafické znázornenie SWOT analýzy .....	26
Obrázok 4 Mesto Sabinov.....	28
Obrázok 5 Okres Sabinov.....	29
Obrázok 6 Vývoj právnických osôb v Sabinove.....	36
Obrázok 7 Vývoj podnikov a neziskových inštitúcií v Sabinove .....	36
Obrázok 8 Vývoj počtu podnikateľských subjektov v obci .....	36
Obrázok 9 Grafické znázornenie SWOT analýzy verejného osvetlenia .....	64
Obrázok 10 Grafické znázornenie SWOT analýzy SMART City .....	67
Obrázok 11 Schéma SMART City .....	96

## ZOZNAM TABULIEK

Tabuľka 1 Faktory jednotlivých oblastí SWOT analýza .....	24
Tabuľka 2 Zhrnutie opatrení NUS .....	27
Tabuľka 3 Údaje o meste .....	29
Tabuľka 4 Vývoj počtu obyvateľov v meste Sabinov .....	30
Tabuľka 5 Veková štruktúra obyvateľstva mesta Sabinov v % .....	32
Tabuľka 6 Národnostné zloženie obyvateľstva v meste Sabinov .....	32
Tabuľka 7 Štruktúra náboženského vyznania v meste Sabinov.....	33
Tabuľka 8 Odvetvová štruktúra hospodárstva okresu Sabinov .....	35
Tabuľka 9 Emisie zo stacionárnych zdrojov v okrese Sabinov .....	37
Tabuľka 10 Úhrnné hodnoty druhov pozemkov.....	38
Tabuľka 11 Pamiatkový fond v okrese Sabinov .....	41
Tabuľka 12 Školské zariadenia v meste Sabinov .....	42
Tabuľka 13 Zdravotnícke zariadenia v meste Sabinov .....	43
Tabuľka 14 Agroklimatické členenie.....	45
Tabuľka 15 Priemerné teploty v Sabinove.....	45
Tabuľka 16 Priemerné úhrny zrážok v Sabinove .....	46
Tabuľka 17 Priemerná častosť vetra v roku / v ‰ všetkých pozorovaní ) – Sabinov .....	46



Tabuľka 18 Priemerná rýchlosť vetra v roku / v ‰ všetkých pozorovaní ) – Sabinov.....	46
Tabuľka 19 Spotreba elektrickej energie v Prešovskom samosprávnom kraji .....	47
Tabuľka 20 Spotreba energie budov miestnej samosprávy za rok 2010.....	50
Tabuľka 21 Spotreba energie budov miestnej samosprávy za rok 2018.....	51
Tabuľka 22 Spotreba energie budov terciárneho sektora v roku 2010.....	53
Tabuľka 23 Spotreba energie terciárneho sektora v roku 2018.....	53
Tabuľka 24 Spotreba energie obytných budov 2015.....	56
Tabuľka 25 Spotreba energie obytných budov 2018.....	56
Tabuľka 26 Celková spotreba a produkcia CO <sub>2</sub> pre sektor budov v meste za rok 2018 .....	57
Tabuľka 27 Charakteristika verejného osvetlenia .....	58
Tabuľka 28 Spotreba el. energie a emisie CO <sub>2</sub> .....	58
Tabuľka 29 Ulice mesta Sabinov s triedou osvetlenia M5.....	59
Tabuľka 30 Ulice mesta Sabinov s triedou osvetlenia M6.....	60
Tabuľka 31 Ulice mesta Sabinov s triedou osvetlenia P4 .....	61
Tabuľka 32 Faktory parciálnych oblastí SWOT analýzy verejného osvetlenia.....	62
Tabuľka 33 SWOT analýza verejného osvetlenia.....	63
Tabuľka 34 Súčasný rozsah zariadení vhodných pre aplikácie SMART City .....	65
Tabuľka 35 Identifikácia faktorov jednotlivých oblastí SWOT analýzy SMART City .....	66
Tabuľka 36 SWOT analýza SMART City.....	67
Tabuľka 37 Vozový park.....	68
Tabuľka 38 Opatrenia PHSR Sabinov v environmentálnej oblasti .....	74
Tabuľka 39 Emisné faktory .....	75
Tabuľka 40 Sektory zaradené do bilancie emisií .....	76
Tabuľka 41 Vývoj konečnej spotreby energie v jednotlivých sektoroch v kWh za obdobie 2010 až 2018.....	76
Tabuľka 42 Vývoj emisií CO <sub>2</sub> 2010 a 2018 .....	77
Tabuľka 43 Sumár navrhovaných opatrení Nízkouhlíkovej stratégie.....	80
Tabuľka 44 Plánované a navrhované opatrenia v sektore budov samosprávy v rámci implementácie NUS v horizonte rokov 2020 až 2030. ....	82
Tabuľka 45 Charakteristika opatrení modernizácie budov vo vlastníctve samosprávy .....	83
Tabuľka 46 Východiskové parametre v sektore budov terciárnej sféry.....	83
Tabuľka 47 Navrhované opatrenia v sektore budov terciárnej sféry v rámci implementácie NUS v horizonte rokov 2020 až 2030 .....	84
Tabuľka 48 Zhrnutie opatrení v sektore budov terciárneho sektora .....	85



Tabuľka 49 Východiskové parametre v sektore obytných budov .....	86
Tabuľka 50 Opatrenia v sektore obytných budov .....	86
Tabuľka 51 Zhrnutie opatrení v sektore budov na bývanie.....	87
Tabuľka 52 Navrhované a plánované opatrenia v sektore verejného osvetlenia v rámci implementácie NUS v horizonte rokov 2020 až 2030 .....	92
Tabuľka 53 Zhrnutie opatrení v sektore verejného osvetlenia .....	92
Tabuľka 54 Navrhované opatrenia v sektore verejnej a ekologickej dopravy v rámci implementácie NUS v horizonte rokov 2020 až 2030 .....	95
Tabuľka 55 Navrhované opatrenia v sektore OZE v rámci implementácie NUS v horizonte rokov 2020 až 2030.....	107
Tabuľka 56 Zhrnutie opatrení v sektore OZE.....	108
Tabuľka 57 Navrhované opatrenia na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy v rámci implementácie NUS v horizonte rokov 2020 až 2030 .....	111
Tabuľka 58 Spotreba energie východiskového roku BEI a monitorovaného roku MEI 2 podľa sektorov v kWh .....	113
Tabuľka 59 Emisie CO <sub>2</sub> v BEI a MEI 2 rokoch podľa sektorov v t CO <sub>2</sub> .....	113

## ZOZNAM GRAFOV

Graf 1 Vývoj počtu obyvateľov v rokoch 2010 – 2019 v meste Sabinov .....	30
Graf 2 Vývoj pohlavnej štruktúry obyvateľstva v rokoch 2010 až 2019 v meste Sabinov.....	31
Graf 3 Vývoj indexu vitality.....	31
Graf 4 Veková štruktúra obyvateľstva mesta Sabinov v % .....	32
Graf 5 Celková výmera pôdy v ha .....	34
Graf 6 Podiel zariadení samosprávy na spotrebe energie.....	52
Graf 7 Vyjadrenie podielu budov samosprávy na celkovej spotrebe energie.....	52
Graf 8 Podiel zariadení terciárneho sektora na spotrebe energie v roku 2018 .....	54
Graf 9 Vyjadrenie podielu budov terciárnej sféry na celkovej spotrebe energie.....	54
Graf 10 Vývoj spotreby energie obytných budov .....	56
Graf 11 Podiel obytných budov na celkovej spotrebe energie v roku 2018.....	57
Graf 12 Vývoj konečnej spotreby podľa sektorov v kWh za obdobie 2010 a 2018.....	77
Graf 13 Vývoj emisií CO <sub>2</sub> 2010 a 2018 .....	78



Graf 14 Podiel navrhovaných opatrení na celkovej úspore energie v sektore budov terciárnej sféry .....	84
Graf 15 Podiel navrhovaných opatrení na celkovej úspore energie v sektore obytných budov.....	86
Graf 16 Scenáre vývoja produkcie emisií CO <sub>2</sub> v meste Sabinov.....	112



## ZOZNAM NAVRHOVANÝCH OPATRENÍ NÍZKOUHLÍKOVEJ STRATÉGIE

OPATRENIE č. 1	Rekonštrukcia a modernizácia objektov samosprávy
OPATRENIE č. 2	Rekonštrukcia a modernizácia objektov terciárnej sféry
OPATRENIE č. 3	Rekonštrukcia a modernizácia budov na bývanie
OPATRENIE č. 4	Rekonštrukcia a modernizácia verejného osvetlenia
OPATRENIE č. 5	Modernizácia verejnej dopravy a podpora ekologických spôsobov dopravy
OPATRENIE č. 6	Zavádzanie opatrení v oblasti SMART Cities
OPATRENIE č. 7	Zavádzanie obnoviteľných zdrojov energie
OPATRENIE č. 8	Opatrenia na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy



## PREDSLOV

Nízkouhlíková stratégia mesta Sabinov pre roky 2020-2030 nadväzuje na doterajšie aktivity mesta a logicky dopĺňa strategické dokumenty, ktoré formujú udržateľný rozvoj mesta. My v Sabinove sme toho názoru, že každý príspevok k riešeniu globálnych problémov zmeny klímy je správny a podporuje miestny rozvoj. Naša nízkouhlíková stratégia analyzuje súčasnú spotrebu energie a emisie oxidu uhličitého v meste a stanovuje, ako a akými prostriedkami mesto môže znížiť svoju energetickú spotrebu vďaka efektívnemu využívaniu energie. Uznávame, že cieľ zníženia emisií do roku 2030 je ambiciózny, ale tiež je zrejmé, že počas týchto desiatich rokov, ktoré sú pred nami, celkový vývoj v spoločnosti pomôže k dosiahnutiu tohto cieľa.



Zlepšenie využívania energie v meste Sabinov prispeje k zlepšeniu životného prostredia, ale aj k významnému vytváraniu pracovných miest. Vďaka nízkouhlíkovej stratégii pre mesto Sabinov bude energetická politika nášho mesta vytýčená do budúcnosti a prispôsobí ju súčasným a budúcim výzvam. Zmena klímy, liberalizácia trhov s elektrinou a plynom a nevyhnutný masívny nárast využívania obnoviteľných zdrojov energie už niekoľko rokov znamenajú pre energetický sektor úplne nové výzvy. Nízkouhlíková stratégia preto stanovuje jasnú cestu k dekarbonizácii. Dekarbonizácia a využívanie domácich zdrojov je udržateľný a spoločensky prospešný prístup, najmä s ohľadom na budúce generácie. Naše mesto už má udržateľný, efektívny energetický systém s vysokým stupňom bezpečnosti dodávok. Aj z tohto dôvodu sa mesto Sabinov prihlásilo k cieľom iniciatívy Dohovor primátorov a starostov.

V nízkouhlíkovej stratégii sa kladie dôraz na možnosti zvyšovania energetickej efektívnosti budov vo vlastníctve a správe mesta, obytných budov, verejného osvetlenia, dopravy a zavádzanie SMART riešení a opatrení na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy a v neposlednom rade na zvyšovanie podielu obnoviteľných zdrojov energie.

Energetická politika zameraná na budúcnosť v našom meste musí pokračovať vo vývoji a zaistiť bezpečnosť dodávok a stabilné a prijateľné ceny energie, pričom sa stane ešte zelenšou. Nízkouhlíková stratégia do roku 2030 nám ukáže, ako sa tam môžeme dostať, a prispieva k zabezpečeniu toho, aby Sabinov zostal mestom s vysokou kvalitou života.

**Ing. Michal Repaský**  
Primátor mesta



## 1. ZÁKLADNÉ ÚDAJE

### 1.1. Údaje o strategickom dokumente

Názov	Nízkouhlíková stratégia mesta Sabinov na roky 2020-2030
Územné vymedzenie	Mesto Sabinov
Dátum platnosti	2020-2030
Dátum vypracovania	Jún 2020
Schvaľovateľ	Mestské zastupiteľstvo mesta Sabinov
Dátum schválenia	
Počet strán	116

### 1.2. Údaje o spracovateľovi

Názov spracovateľa	Environmentálna energetická agentúra, n. o.
Zápis v registri	Okresný úrad Prešov, OVVS-341/2011-NO
Sídlo	Levočská 6124/12, 080 01 Prešov
Štatutárny zástupca	PhDr. František Chovanec, PhD.
IČO	45737606
Kontaktná osoba	PhDr. František Chovanec, PhD.
Telefón	+421 917 574 248
E-mail	info@enviroenergo.sk

### 1.3. Údaje o zadávateľovi

Názov zadávateľa	Mesto Sabinov
Sídlo	Námestie slobody 57, 083 01 Sabinov
Štatutárny orgán	Ing. Michal Repaský
IČO	00327735
Kontaktná osoba	Ing. Michal Repaský
Telefón	051 / 488 04 22
E-mail	msu@sabinov.sk

## 2. VÝCHODISKÁ NÍZKOUHLÍKOVEJ STRATÉGIE

### 2.1. Súlad nízkouhlíkovej stratégie s medzinárodnými a národnými strategickými dokumentami

Základom nízkouhlíkovej stratégie mesta Sabinov na roky 2020-2030 sú základné tézy **Nízkouhlíkovej stratégie rozvoja Slovenskej republiky do roku 2030 s výhľadom do roku 2050**. Cieľom tejto stratégie je identifikovať opatrenia, vrátane dodatočných s cieľom dosiahnuť v SR v roku 2050 klimatickú neutralitu. V snahe priblížiť sa k spoločnému cieľu SR smerujúcemu k dosiahnutiu klimatickej neutrality v roku 2050 bude potrebné, aby sa horizontálne vo všetkých sektoroch dôsledne implementovali všetky identifikované opatrenia v scenároch WEM a WAM a začalo sa s prijímaním a implementovaním ďalších dodatočných opatrení.

Navrhované opatrenia NUS mesta Sabinov sú v súlade s nižšie uvedenými konkrétnymi opatreniami Nízkouhlíkovej stratégie rozvoja Slovenskej republiky:<sup>1</sup>

- v sektore energetiky:
  - o vytvoriť podmienky a odstrániť bariéry pre optimálne využívanie zdrojov energie bez emisií skleníkových plynov (súlad s opatreniami č. 1, 2, 3, 4, 7),
  - o vypracovať kritériá udržateľného využívania všetkých obnoviteľných zdrojov energie, ktoré budú právne záväzné (súlad s opatrením č. 7),
  - o zosúladiť budovanie tepelných zariadení s lokálnymi koncepciami rozvoja v oblasti tepelnej energetiky (súlad s opatreniami č. 1, 3, 7),
  - o zvyšovať energetickú efektívnosť v sektore budov (súlad s opatreniami č. 1, 2, 3),
  - o nastaviť podmienky pre CZT, vrátane pravidiel pre zákaz odpájania sa (súlad s opatreniami č. 1, 3),
  - o nastaviť dlhodobú podporu zvyšovania podielu dekarbonizovaných plynov (bioplyn, biometán, vodík, syntetický metán),
  - o objektívne nastaviť finančné podporné mechanizmy z EÚ (všetky opatrenia),
  - o podporovať dekarbonizáciu energetiky, a to náhradou uhlia za nízkoemisné zdroje (súlad s opatreniami č. 1, 3),
  - o prehodnotiť systém spotrebnej dane z energetických produktov,
  - o podporovať výskum a aplikáciu inovatívnych technológií,
- v sektore energetickej efektívnosti:
  - o aplikovať princípy zeleného obstarávania s dôrazom na spotrebu energie a produkciu emisií,
  - o zvýšiť dosahovanú úsporu energie pri obnove budov z 30 % na 60 % (súlad s opatreniami č. 1, 2, 3),
  - o zvýšiť tempo obnovy verejných budov a rodinných domov (súlad s opatreniami č. 1, 3),
  - o pri obnove verejných budov podporovať najmä hĺbkovú obnovu budovy (súlad s opatrením č. 1),
  - o podporovať budovanie regionálnych centier udržateľnej energetiky,

---

<sup>1</sup> Zdroj: Nízkouhlíková stratégia rozvoja Slovenskej republiky do roku 2030 s výhľadom do roku 2050

- podporovať zvyšovanie odbornosti projektantov,
- podporovať iba účinné systémy CZT s dodávkou tepla z OZE, odpadového tepla (súladi s opatrením č.7),
- inštalovať a zavádzať inteligentné meracie systémy (súladi s opatreniami č. 4, 6),
- dôsledne aplikovať princíp „znečisťovateľ platí“,
- podporovať tzv. ESCO (energy service company) spoločnosti, ako poskytovateľov energetických služieb s garantovanou úsporou pre verejný sektor
- v sektore priemyslu:
  - dodatočne zvyšovať energetickú efektívnosť,
  - zavádzať obehové hospodárstvo a inovácie do priemyselných procesov,
  - inovovať energeticky a materiálovo náročné prevádzky,
  - prechod na nové, čistejšie spôsoby výroby energie a produktov,
  - znižovať používanie fosílnych palív,
- v sektore dopravy:
  - zvýšiť atraktivitu a komfort verejnej hromadnej dopravy (súladi s opatrením č. 7),
  - umožniť príchod súkromných vlakových dopravcov,
  - obnoviť vozový park (súladi s opatrením č. 7),
  - podporiť rozvoj dráhovej a autobusovej verejnej osobnej dopravy s pohonom využívajúcim alternatívne palivá (súladi s opatrením č. 7),
  - postupne obmedzovať obstarávanie dopravných prostriedkov z verejných zdrojov, ktoré využívajú fosílna palivá (súladi s opatrením č. 7),
  - rozšíriť Integrovaný dopravný systém,
  - budovať záchytné parkoviská (súladi s opatrením č. 7),
  - podporovať cyklistickú dopravu (súladi s opatrením č. 7),
  - zavádzať zdieľanie bicyklov (bikesharing) (súladi s opatrením č. 7), atď.,
- v sektore odpadov:
  - zvýšiť podporu obehového hospodárstva,
  - zefektívniť prevenciu vzniku čiernych skládok,
  - zlepšiť triedený zber biologicky rozložiteľnej zložky komunálneho odpadu,
  - podporiť SMART riešenia (súladi s opatrením č. 6),
  - optimalizovať logistiku nakladania s odpadmi na úrovni miest a obcí,
  - podporovať vzdelávanie, zvyšovať informovanosť a povedomie.



#### Integrovaný národný energetický a klimatický plán na roky 2021-2030

Integrovaný národný energetický a klimatický plán na roky 2021-2030 bol vypracovaný v zmysle článku 9 nariadenia EP a Rady (EÚ) č. 2018/1999 z 11. decembra 2018 o riadení energetickej únie a opatrení v oblasti klímy, ktorý je aktualizáciou energetickej politiky schválenej uznesením vlády SR č. 548/2014 z 5. novembra 2014 a z tohto plánu vychádzajú aj navrhované opatrenia NUS. Energetická politika SR (ďalej „EP SR“) sa pôvodne opierala o štyri základné piliere – energetickú bezpečnosť, energetickú efektívnosť, konkurencieschopnosť a udržateľnú energetiku. Týmto

plánom sa aktualizuje platná energetická politika, pričom sa rozširuje aj o rozmer dekarbonizácie. Ciele, politiky a opatrenia plánu, ktoré akceptuje NUS, sú v nasledujúcich oblastiach:<sup>2</sup>

1. dekarbonizácia:
  - emisie skleníkových plynov a ich odstraňovanie,
  - energia z obnoviteľných zdrojov,
2. energetická efektívnosť,
3. energetická bezpečnosť,
4. vnútorný trh s energiou,
5. výskum, inovácia a konkurencieschopnosť



Predkladaná nízkouhlíková stratégia je v súlade s Východiskovým návrhom priorít SR pre politiku súdržnosti na programové obdobie 2021 – 2027 v nasledovných opatreniach a podopatreniach<sup>3</sup>:

**Politický cieľ 2:** Nízkouhlíková a ekologickejšia Európa - čistá a spravodlivá energetická transformácia, zelené a modré investície, obehové hospodárstvo, adaptácia na zmenu klímy a prevencia rizika

**Opatrenie 2.1** Zvýšenie energetickej efektívnosti, podpora OZE a zníženie emisií skleníkových plynov

**Podopatrenie 2.1.1** Zvýšenie energetickej efektívnosti a využívania OZE v podnikoch a zníženie energetickej náročnosti budov (súlad s opatrením č. 1, 2, 3)

**Podopatrenie 2.1.2** Podpora OZE a účinných systémov centrálného zásobovania teplom (CZT) v oblasti zásobovania teplom a chladom a inteligentných energetických systémov, uskladňovania energie (súlad s opatrením č. 7)

**Podopatrenie 2.1.3** Podpora udržateľnej mobility zvýšením podielu alternatívnych ekologickejších pohonov v doprave (súlad s opatrením č. 5)

**Opatrenie 2.2** Adaptácia na zmenu klímy, prevencia rizík a odolnosti voči katastrofám

**Podopatrenie 2.2.1** Vodné hospodárstvo a retenčná schopnosť krajiny a sídelného prostredia (súlad s opatrením č. 8)

**Podopatrenie 2.2.2** Preventívne opatrenia na ochranu pred mimoriadnymi udalosťami spojenými so zmenou klímy (súlad s opatrením č. 8)

**Podopatrenie 2.2.3** Znižovanie rizika katastrof cestou zvyšovania kapacít, pripravenosti a reakcie (súlad s opatrením č. 8)

**Podopatrenie 2.2.4** Podpora adaptačného procesu cestou zlepšenia dostupnosti údajov, podpory tvorby strategických dokumentov a zvyšovania povedomia verejnosti (súlad s opatrením č. 8)

**Opatrenie 2.3** Prechod na obehové hospodárstvo, efektívne využívanie zdrojov a zlepšenie kvality ovzdušia

**Podopatrenie 2.3.1** Komplexný prístup k prevencii tvorby, opätovného použitia a zhodnocovania odpadov

**Podopatrenie 2.3.2** Investície do zlepšenia kvality ovzdušia (všetky opatrenia)

**Podopatrenie 2.3.3** Podpora prechodu k obehovému hospodárstvu a efektívne využitie zdrojov (súlad s opatrením č. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7)

<sup>2</sup> Zdroj: Integrovaný národný energetický a klimatický plán na roky 2021-2030

<sup>3</sup> Zdroj: Východiskový návrh priorít SR pre politiku súdržnosti na programové obdobie 2021 – 2027

Podopatrenie 2.3.4 Podpora udržateľnej multimodálnej mestskej mobility (súladi s opatrením č. 5)

Opatrenie 2.4 Zlepšenie kvality vôd a stavu ochrany prírody, biodiverzity a krajiny

Podopatrenie 2.4.1 Zlepšenie kvality vôd a stavu v zásobovaní vodou a čistení odpadových vôd

Podopatrenie 2.4.2 Investície do ochrany prírody, biodiverzity a kvality ekosystémov a ekosystémových služieb



V medzinárodnom kontexte NUS vychádza z Agendy 2030 a jej cieľov udržateľného rozvoja a predstavuje smerovanie vo vzťahu k ľuďom, planéte a prosperite.

Agenda 2030 zahŕňa 17 cieľov udržateľného rozvoja a 169 súvisiacich parciálnych cieľov novej univerzálnej Agendy 2030. Organizácia Spojených národov prijala Agendu 2030 na 70. valnom zhromaždení dňa 25. septembra 2015. Jej ciele a súvisiace parciálne ciele nadobudli účinnosť 1. januára 2016. V súvislosti s vypracovanou NUS boli zohľadnené predovšetkým nižšie uvedené ciele Agendy 2030:<sup>4</sup>

- Cieľ 7: Zabezpečiť prístup k cenovo dostupným, spoľahlivým a trvalo udržateľným moderným zdrojom energie pre všetkých (súladi s opatrením č. 1, 2, 3, 7)
- Cieľ 11: Premeniť mestá a ľudské obydľia na inkluzívne, bezpečné, odolné a udržateľné (všetky opatrenia)
- Cieľ 13: Podniknúť bezodkladné opatrenia na boj proti klimatickým zmenám a ich dôsledkom (súladi s opatrením č. 8)



Predkladaná nízkouhlíková stratégia je v súlade so základnou rozvojovou stratégiou Európa 2020, ktorou je dosiahnutie inteligentného, udržateľného a inkluzívneho rastu, ktorý zabezpečí:

- inteligentný rast prostredníctvom efektívnejšieho investovania do vzdelávania, výskumu a inovácií,
- **udržateľný rast vďaka prechodu na nízkouhlíkové hospodárstvo** (všetky opatrenia),
- inkluzívny rast s veľkým dôrazom na tvorbu pracovných miest a zmiernenie chudoby.

Stratégia Európa 2020 pre naplnenie týchto troch priorít stanovuje päť cieľov v oblasti zamestnanosti, inovácií, vzdelávania, zmiernenia chudoby a klímy a energetiky<sup>5</sup>:

- zvýšiť mieru zamestnanosti obyvateľov vo veku 20 až 64 rokov na 75%,
- zvýšiť úroveň investícií do výskumu a vývoja na 3 % HDP,
- **znížiť emisie skleníkových plynov o 20 % (alebo za predpokladu širšej globálnej dohody až o 30 %) oproti úrovniam z roku 1990** (všetky opatrenia),
- **získavať 20 % energie z obnoviteľných zdrojov** (súladi s opatrením č. 8),
- **dosiahnuť 20-percentný nárast efektívnosti vo využívaní energie** (súladi s opatrením č. 1, 2, 3),
- zníženie miery predčasného ukončenia školskej dochádzky pod 10 %,
- dosiahnuť minimálne 40 %-ný podiel obyvateľov vo veku 30 – 34 rokov, ktorí majú ukončené vysokoškolské vzdelanie,
- znížiť počet osôb aspoň o 20 miliónov, ktorým hrozí chudoba a sociálne vylúčenie.

<sup>4</sup> Zdroj: Agenda 2030

<sup>5</sup> Zdroj: Európa 2020



## Klimatický a energetický balík

V decembri 2008 sa Európsky parlament a Rada dohodli na Klimatickom a energetickom balíku EÚ, ktorý po prvýkrát zabezpečil integrovaný a ambiciózny balík politík a opatrení na boj proti zmene klímy spolu s obnoviteľnými zdrojmi energie a prvkami energetickej efektívnosti. Klimatický a energetický balík bol formálne prijatý v roku 2009 a zahŕňa nižšie uvedené ciele 20-20-20<sup>6</sup>:

- znížiť do roku 2020 emisie skleníkových plynov aspoň o 20 % v porovnaní s rokom 1990, s pevným záväzkom zvýšiť tento cieľ na 30 % v prípade dosiahnutia uspokojivej medzinárodnej dohody (všetky opatrenia),
- dosiahnuť do roku 2020 20 % energie z obnoviteľných zdrojov (ako podiel celkovej hrubej konečnej spotreby energie EÚ), doplnené cieľom dosiahnuť podiel minimálne 10 % z obnoviteľných zdrojov v doprave (súlad s opatrením č. 5, 7),
- ušetriť 20 % celkovej primárnej spotreby energie do roku 2020 v porovnaní s nezmeneným referenčným scenárom (súlad s opatrením č. 1, 2, 3).



Hlavným celosvetovým strategickým dokumentom, z ktorého vychádzajú ciele nízkouhlíkovej stratégie je **Parížska dohoda** (ďalej aj „dohoda“), ktorá bola prijatá zmluvnými stranami Rámcového dohovoru OSN o zmene klímy (ďalej len „Dohovor“) v decembri 2015. Dohoda vykonáva ustanovenia Dohovoru a po roku 2020 má nahradiť doteraz platný Kjótsky protokol. Dohoda okrem iného stanovuje dlhodobý cieľ ochrany klímy, ktorým je prispieť k udržaniu nárastu priemernej globálnej teploty výrazne pod hranicou 2°C v porovnaní s obdobím pred priemyselnou revolúciou a snažiť sa, aby nárast teploty neprekročil hranicu 1,5°C. Zároveň prináša významnú zmenu, týkajúcu sa povinnosti znížovania emisií skleníkových plynov. Dohoda totiž ukladá nielen rozvinutým, ale aj rozvojovým štátom povinnosť stanoviť si národné redukčné príspevky k dosiahnutiu cieľa dohody. V rámci Parížskej dohody sa SR, ako člen EÚ, prihlásila s ostatnými členskými štátmi EÚ k cieľu spoločne znížiť emisie skleníkových plynov o najmenej 40 % do roku 2030 v porovnaní s rokom 1990. Pristúpením k dohode a k tomuto záväzku bude naplňať spoločný cieľ EÚ a jej členských štátov, ktorý bol prijatý Európskou radou ako súčasť záverov Európskej rady k RSB politiky v oblasti klímy a energetiky do roku 2030, schválených 24. októbra 2014. Dohoda nadobudla platnosť 4. novembra 2016, teda po necelom roku od jej prijatia v Paríži. Zmluvnými stranami sú štáty zo všetkých piatich kontinentov sveta a, s výnimkou Ruskej federácie, zahŕňajú všetkých významných producentov emisií skleníkových plynov, ako je napríklad Čína a USA, ktoré však zahájili proces odstúpenia od zmluvy. Dohodu ratifikovali tiež všetky členské štáty EÚ. Slovenská republika sa stala zmluvnou stranou dohody dňa 4. novembra 2016.

<sup>6</sup> Zdroj: Klimatický a energetický balík





## Súlad nízkouhlíkovej stratégie s legislatívnymi predpismi Európskej únie a Slovenskej republiky

### **Legislatíva EÚ:**

- Smernica EP a Rady č. 2014/94/EÚ zo dňa 22. októbra 2014 o zavádzaní infraštruktúry pre alternatívne palivá
- Smernica Rady 2013/18/EÚ z 13. mája 2013 , ktorou sa z dôvodu pristúpenia Chorvátska upravuje smernica Európskeho parlamentu a Rady 2009/28/ES o podpore využívania energie z obnoviteľných zdrojov energie (Ú. v. EÚ L 158, 10.6.2013)
- Smernica 2012/27/EÚ o energetickej efektívnosti (Ú. v. EÚ L 315, 14.11.2012)
- Plán postupu v energetike do roku 2050 [KOM(2011) 885 v konečnom znení z 15. decembra 2011]
- Plán prechodu na konkurencieschopné nízkouhlíkové hospodárstvo v roku 2050 [KOM(2011) 112 v konečnom znení z 8. marca 2011]
- Smernica EP a Rady č. 2010/31/EÚ zo dňa 19. mája 2010 o energetickej hospodárnosti budov
- Smernica Európskeho parlamentu a Rady 2009/28/ES z 23. apríla 2009 o podpore využívania energie z obnoviteľných zdrojov energie a o zmene a doplnení a následnom zrušení smerníc 2001/77/ES a 2003/30/ES
- Smernica Európskeho parlamentu a Rady 2009/29/ES z 23. apríla 2009, ktorou sa mení a dopĺňa smernica 2003/87/ES s cieľom zlepšiť a rozšíriť schému Spoločenstva na obchodovanie s emisími kvótami skleníkových plynov
- Rozhodnutie Európskeho parlamentu a Rady č. 406/2009/ES z 23. apríla 2009 o úsilí členských štátov znížiť emisie skleníkových plynov s cieľom splniť záväzky Spoločenstva týkajúce sa zníženia emisií skleníkových plynov do roku 2020
- Smernica EP a Rady č. 2006/32/ES zo dňa 5. apríla 2006 o energetickej účinnosti konečného využitia energie a energetických službách
- Nariadenie EP a Rady (EÚ) č. 2018/1999 zo dňa 11. decembra 2018 o riadení energetickej únie a opatrení v oblasti klímy

### **Legislatíva SR:**

- Vyhláška Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky č. 244/2016 Z.z. o kvalite ovzdušia v znení vyhlášky č. 296/2017 Z.z. a vyhlášky č. 32/2020 Z. z.
- Zákon č. 321/2014 Z.z. o energetickej efektívnosti
- Vyhláška Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky č. 411/2012 Z.z. o monitorovaní emisií zo stacionárnych zdrojov znečisťovania ovzdušia a kvality ovzdušia v ich okolí v znení vyhlášky č. 316/2017 Z.z.
- Zákon č. 321/2012 Z.z. o ochrane ozónovej vrstvy Zeme a o doplnení niektorých zákonov v znení zákona č. 180/2013 Z.z.
- Vyhláška Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky č. 271/2011 Z.z., ktorou sa ustanovujú kritériá trvalej udržateľnosti a ciele na zníženie emisií skleníkových plynov z pohonných látok v znení vyhlášky č. 191/2017 Z.z.



- Zákon č. 137/2010 Z.z. o ovzduší v znení zákona č. 318/2012 Z.z., zákona č. 180/2013 Z.z., zákona č. 350/2015 Z.z. , zákona č. 293/2017 Z.z., zákona č. 193/2018 Z.z. a zákona č. 74/2020 Z. z.
- Vyhláška Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky č. 314/2010 Z.z. ktorou sa ustanovuje obsah programu znižovania emisií zo stacionárnych zdrojov znečisťovania ovzdušia a obsah údajov a spôsob informovania verejnosti
- Zákon č. 309/2009 Z.z. o podpore obnoviteľných zdrojov energie a vysoko účinnej kombinovanej výroby a o zmene a doplnení niektorých zákonov
- Zákon č. 555/2005 Z.z. o energetickej hospodárnosti budov
- Zákon č. 657/2004 Z.z. o tepelnej energetike



Súlad nízkouhlíkovej stratégie s regionálnymi strategickými dokumentami mesta Sabinov

- Plán hospodárskeho a sociálneho rozvoja Prešovského samosprávneho kraja
- Územný plán Prešovského samosprávneho kraja
- Konceptia mesta Sabinov v oblasti tepelnej energetiky
- Územný plán mesta Sabinov
- Plán hospodárskeho a sociálneho rozvoja mesta Sabinov na roky 2016 -2022

## 2.2. Administratívna a organizačná kapacita spracovania a implementácie NUS

Na spracovanie a implementáciu NUS sú nevyhnutné ľudské zdroje a dostatočné administratívne a organizačné kapacity mesta. Miestna samospráva pri tvorbe NUS využila vedomosti, zručnosti a kompetencie interných zdrojov s integrovaním pracovných úloh do existujúceho Oddelenia rozvoja, výstavby a Spoločného stavebného úradu (ďalej len „ORVaSSÚ“) v oblasti hospodárskeho a sociálneho rozvoja mesta za podpory outsourcingu. Spracovanie NUS si nevyžadovalo navýšenie personálnych kapacít existujúceho oddelenia ORVaSSÚ. Ciele a opatrenia vyplývajúce z tejto stratégie budú plnené v rámci disponibilných kapacít a budú včlenené do existujúcich procesov a organizačných štruktúr mesta. Mesto Sabinov má NUS vypracovanú pre roky 2020 až 2030 ako nadradený dokument k SEAP. Je založený na bilancii základných emisií (BEI) a zároveň navrhuje opatrenia na zmiernenie nepriaznivých dôsledkov zmeny klímy. Riešenie tejto problematiky si vyžadovalo zapojenie subjektov a externých odborných kapacít (spracovateľ NUS), ako i spoluprácu s poskytovateľmi dát z dôvodu získania údajov o spotrebe palív, energie i emisiách CO<sub>2</sub>. Z pohľadu udržateľnosti a realizácie navrhnutých opatrení je nevyhnutné udržiavať vzájomný kontakt s týmito partnermi a dojednať si frekvenciu poskytovania dát o spotrebe palív i energie na území mesta Sabinov v požadovanom rozsahu.

Spracovanie nízkouhlíkovej stratégie zabezpečovala organizácia Environmentálna energetická agentúra, n.o., ktorá dlhodobo vykonáva činnosti v oblasti tvorby stratégií, štúdií, podnikateľských plánov, energetického hodnotenia budov, finančných analýz. Vo svojej činnosti sa zameriava hlavne na environmentálnu a energetickú oblasť. Spracovateľ NUS spolu so zadávateľom vytvoril pracovný tím, ktorý zabezpečoval úlohy spojené s vypracovaním stratégie. Proces tvorby NUS prebiehal v nižšie jasne definovaných fázach:

1. fáza – zostavenie pracovného tímu,
2. fáza – delegovanie úloh členom pracovného tímu,

3. fáza – zostavenie harmonogramu,
4. fáza – zber dát potrebných na spracovanie jednotlivých častí NUS (údaje o území, miestnej infraštruktúre, lokálnych zdrojoch, údaje o súčasnom stave hodnotených sektorov, energetické údaje o spotrebách energií),
5. fáza – vypracovanie modelu na stanovenie bilancie emisií CO<sub>2</sub> (tabuľková forma),
6. fáza – analýza dát a ich vyhodnotenie,
7. fáza – rozpracovanie jednotlivých kapitol,
8. fáza – stanovenie cieľov NUS,
9. fáza – návrh opatrení v súlade so strategickými dokumentami mesta,
10. fáza – odsúhlasenie navrhovaných opatrení zo strany zadávateľa,
11. fáza – vypracovanie pracovnej verzie,
12. fáza – diskusia v rámci pracovného tímu a zlepšovanie jednotlivých častí,
13. fáza – vypracovanie finálnej verzie,
14. fáza – poskytnutie dokumentu na posúdenie zadávateľovi,
15. fáza – zapracovanie poznámok zadávateľa.

V rámci spracovania NUS prebiehala nepretržitá komunikácia medzi pracovným tímom a zadávateľom tak, aby sa eliminovali riziká neplnenia stanovených cieľov. Počas implementácie NUS sa identifikovali nasledujúce riziká a stanovili opatrenia na ich elimináciu:

1. nedosiahnutie potenciálu úspor v niektorých sektoroch je možné eliminovať zvýšením energetických úspor a úspor CO<sub>2</sub> v iných sektoroch,
2. neochota realizácie opatrení v sektoroch mimo dosahu mesta bude eliminované dostatočným informovaním o potrebe opatrení a výhodách ich realizácie,
3. nedostatok finančných zdrojov na realizáciu opatrení sa dá eliminovať správnym finančným plánovaním a využívaním všetkých dostupných finančných mechanizmov.

### 2.3. Proces tvorby nízkouhlíkovej stratégie

Nízkouhlíková stratégia bola spracovaná podľa metodiky Dohovoru primátorov a starostov (CoM). Metodika Dohovoru primátorov a starostov bola vypracovaná v spolupráci so Spoločným výskumným centrom Európskej komisie (JRS). Je založená na praktických skúsenostiach skupiny tvorenej orgánmi miestnej správy i odborníkmi. Opiera sa tak o solídny technický a vedecký základ.

Z metodologického hľadiska Iniciatíva Dohovoru primátorov a starostov umožňuje miestnym samosprávam vypracovať Nízkouhlíkovú stratégiu spôsobom, ktorý vyhovuje ich vlastným okolnostiam. S ohľadom na túto zásadu Dohovor vypracoval metodológiu s viacerými možnosťami založenú na existujúcich normách a metódach. Rôzne možnosti, z ktorých niektoré sú vzájomne závislé sa týkajú:

- výberu východiskového roku,
- prístupu k inventarizácii emisií,
- zahrnutých skleníkových plynov,
- emisných faktorov,
- a vymedzenia cieľa znižovania.

Metodika, podľa ktorej je vypracovaná NUS, dodržiava medzinárodné a európske normy. V rámci NUS boli použité emisné faktory podľa Medzivládneho panelu pre zmenu klímy (IPCC). Metodika Dohovoru je pružná a prispôsobiteľná miestnym reáliám. Základom pre spracovanie NUS sa stala Východisková inventúra emisií (BEI). Táto by sa vo všeobecnosti mala vzťahovať k roku 1990. Na základe dohody s mestom a dostupnosti údajov však bol pre spracovanie NUS použitý východiskový rok 2010. Na základe získaných údajov boli v zmysle stanovenej vízie mesta určené prioritné sektory a definovaný cieľ, ktorý by sa mal navrhnutými opatreniami NUS dosiahnuť. Záverečnou časťou spracovania stratégie je samotný návrh jednotlivých opatrení v sledovaných sektoroch. Kým údaje o konečnej energetickej spotrebe a emisiách CO<sub>2</sub> za rok 2010 slúžia ako základ pre definovanie celkového cieľa NUS a v budúcnosti budú slúžiť ako porovnávacie hodnoty pre hodnotenie dosiahnutých výsledkov navrhovaných opatrení, jednotlivé opatrenia boli navrhované na základe existujúceho stavu v jednotlivých sektoroch v roku 2020.

V rámci nízkouhlíkovej stratégie sú hodnotené a navrhované opatrenia v nižšie uvedených sektoroch:

1. verejné budovy miestnej samosprávy:

- ✓ administratívne budovy,
- ✓ budovy pre kultúru,
- ✓ školské budovy,
- ✓ športové zariadenia,
- ✓ sociálne zariadenia,
- ✓ iné objekty,

2. budovy terciárneho sektora,

3. obytné budovy:

- ✓ rodinné domy,
- ✓ bytové domy,

4. verejné osvetlenie,

5. doprava,

6. SMART Cities,

7. obnoviteľné zdroje energie,

8. zmena klímy.

### 2.3.1 Východiskový rok

Východiskový rok je referenčný rok, s ktorým sa porovnáva cieľ zníženia emisií. Signatári Dohovoru si môžu zvoliť rok, za ktorý môžu získať najkomplexnejšie a najspoľahlivejšie údaje. Závazky EÚ týkajúce sa zníženia emisií skleníkových plynov o 20% do roku 2020 (Kjótsky protokol) a o 40% do roku 2030 (Národne stanovený príspevok EÚ, Parížska dohoda) sa však vzťahujú na rok 1990. Signatári môžu porovnať zníženie emisií s cieľom EÚ, a následne musia rok 1990 považovať za základný rok za predpokladu, že budú dodržiavať nasledujúce odporúčania. Noví signatári môžu mať ťažkosti pri získavaní dostatočne spoľahlivých údajov na účely zostavenia súpisu za rok 1990. V takom prípade si miestny orgán môže zvoliť najbližší nasledujúci rok, pre ktorý sú k dispozícii dostatočne komplexné a spoľahlivé údaje. Takýto alternatívny východiskový rok by však nemal byť neskôr ako v roku 2005. Rok 2005, ktorý je referenčným rokom je tiež rokom, ktorý najčastejšie používajú signatári CoM, čo naznačuje, že poskytovatelia údajov majú záznamy za tento rok. Vo výnimočných prípadoch, keď signatár nie je schopný zhromaždiť spoľahlivé údaje za ktorýkoľvek z rokov medzi rokmi 1990 a 2005, môže použiť neskorší východiskový rok ako rok 2005. Takáto voľba by mala byť v NUS transparentne odôvodnená. Parížska dohoda, ktorá vstúpila do platnosti v roku 2016, nestanovuje spoločný cieľ ani východiskový rok, ale „vnútroštátne stanovené príspevky“.

### 2.3.2 Východisková bilancia emisií

Emisie skleníkových plynov sa počítajú vynásobením konečnej spotreby energie zodpovedajúcim emisným faktorom (viď. kapitola 6.1). Na výpočet týchto emisií je možné v rámci CoM prijať dva prístupy:

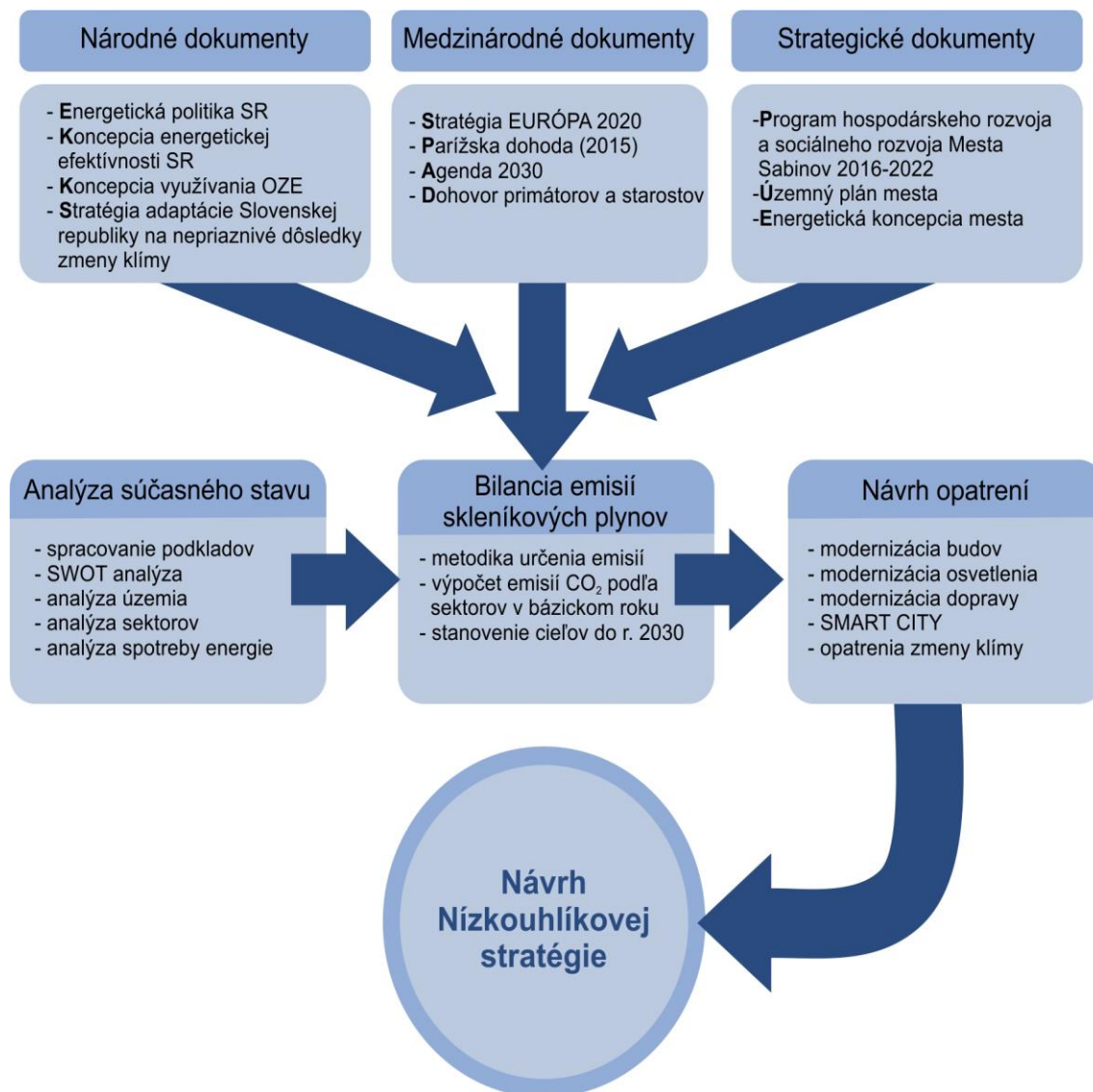
- ✓ prístup IPCC
- ✓ prístup LCA

Pre rozhodnutie miestnej samosprávy o prijatí prístupu IPCC alebo LCA môže existovať niekoľko dôvodov. Rôzne prístupy skutočne majú rôzne ciele, a preto predstavujú rôzne výhody a nevýhody. Samospráva mesta Sabinov sa rozhodla uplatniť princíp IPCC, ktorý sa bežne používa v rámci paktu (94% signatárov EÚ a 90% populácie krajín EÚ-28 v spolupráci do septembra 2016). V tomto prístupe sú zahrnuté všetky emisie CO<sub>2</sub>, ktoré vznikajú v dôsledku spotreby energie na území, buď priamo (spaľovanie paliva), alebo nepriamo (spotreba elektrickej energie a tepla/chladu). Emisie skleníkových plynov sa odhadujú priamo z obsahu uhlíka v palive, aj napriek tomu, že malé množstvo uhlíka neoxiduje (menej ako 1%). Je to prístup, ktorý sa používa pri vykazovaní na vnútroštátnej úrovni v rámci UNFCCC a je zlučiteľný so záväznými právnymi predpismi EÚ o klíme a energetike. Väčšina emisií skleníkových plynov sú emisie CO<sub>2</sub>, zatiaľ čo emisie CH<sub>4</sub> a N<sub>2</sub>O majú pre spaľovacie procesy v sektore bývania a dopravy druhotný význam.

Pri spracovaní Nízkouhlíkovej stratégie boli použité metodické postupy, ktoré určujú nižšie uvedené dokumenty:

- ✓ Metodika Dohovoru primátorov a starostov,
- ✓ Covenant reporting guidelines 2020,
- ✓ Inštrukcie na vyplnenie šablóny SEAP,
- ✓ Technická príloha k SEAP.

Celkový proces prípravy NUS mesta Sabinov je znázornený na obrázku 1.



Obrázok 1 Proces tvorby NUS

### 3. ZHRNUTIE CIEĽOV A VÝSLEDKOV NÍZKOUHLÍKOVEJ STRATÉGIE

Nízkouhlíková stratégia mesta Sabinov predstavuje, v zmysle vyššie uvedeného, komplexný strednodobý strategický dokument definujúci aktivity mesta a subjektov pôsobiach na území mesta, ktoré sú zamerané na znižovanie emisií CO<sub>2</sub>. Zároveň predstavuje stratégiu mesta, ktorá je dlhodobá a zohľadňuje požiadavky na kvalitu dotknutého územia pre budúce generácie v zmysle princípov a zásad udržateľného rozvoja, ktorý je možné je charakterizovať ako strategický, komplexný a synergický proces determinujúci socio – ekonomické, environmentálne a inštitucionálne aspekty samotného regionálneho rozvoja profilujúci funkčný model antropogénnej spoločnosti, ktorý eliminuje zásahy ohrozujúce, poškodzujúce, resp. devastujúce životné podmienky, adekvátne využíva prírodné zdroje a chráni kultúrne a prírodné dedičstvo (Pavolová a kol., 2019). Tento strategický dokument bol spracovaný v súlade s metodikou Dohovoru primátorov i starostov o klíme a energetike. Prvá fáza tvorby stratégie si vyžadovala zber dostupných údajov pre všetky analyzované sektory za východiskový rok 2010 a rok 2018. Následne bola zdokumentovaná a kvantifikovaná východisková bilancia emisií zo spotreby energií v administratívnom území mesta, s dôrazom na energetické nosiče, vrátane sektorov spotreby.

Na základe výsledkov vykonaných analýz je možné konštatovať, že v súčasnosti je zásobovanie energiami realizované prevažne formou fosílnych palív a jadrového paliva. Celkové vyprodukované emisie CO<sub>2</sub> za rok 2018 v meste Sabinov dosahovali cca **8 628 t**. Najvyšší podiel na tvorbe emisií skleníkových plynov má zemný plyn, konkrétne 74 %, následne elektrina s podielom 26 % a najmenší podiel majú OZE s podielom 0 %, ktoré sú neutrálne vo vzťahu k produkcii CO<sub>2</sub>. Najväčšie množstvo emisií CO<sub>2</sub> zo zemného plynu a elektriny vytvára sektor obytných budov, až 87,13 %. Následne je to sektor budov samosprávy, ktorý sa podieľa na tvorbe emisií CO<sub>2</sub> vo výške 7,18 % a terciárny sektor sa podieľa 5,04 %. Sektor verejného osvetlenia má podiel na tvorbe emisií CO<sub>2</sub> vo výške 0,51 %. Kvapalné palivá, ktoré zabezpečujú dopravu v rámci vozového parku samosprávy sa podieľajú na tvorbe emisií 0,14 %.

Z vyššie uvedeného vyplýva, že ak chce mesto dosiahnuť zníženie emisií CO<sub>2</sub>, malo by sa primárne zamerať na motiváciu vlastníkov domov a správcov bytových domov s akcentom kladeným na znižovanie spotreby energie a súvisiacu produkciu emisií CO<sub>2</sub>. Druhá oblasť, ktorou by sa malo mesto zaoberať je verejná a súkromná doprava, kde prechodom na alternatívne spôsoby dopravy, resp. alternatívne palivá existuje možnosť dosiahnuť citelné zníženie spotreby kvapalných palív, a tým je možné dosiahnuť i celkovo nižšiu produkciu emisií CO<sub>2</sub> a produkciu prachových častíc PM<sub>10</sub> a PM<sub>2,5</sub> do ovzdušia.

Opatrenia Nízkouhlíkovej stratégie na dosiahnutie cieľov mesta v oblasti redukcie emisií CO<sub>2</sub> boli stanovené s prihliadnutím na reálne možnosti mesta. Navrhované opatrenia rešpektujú existujúce strategické dokumenty na národnej a európskej úrovni, ale aj plánované aktivity na úrovni mesta, no nie sú pre mesto Sabinov záväzné, nakoľko plnia poradnú funkciu a je iba na meste Sabinov, ktoré opatrenia a v akom rozsahu bude realizovať. Nízkouhlíková stratégia mesta je vhodná nie len ako nástroj k zhodnoteniu produkcie emisií v danej lokalite za určité časové obdobie, ale taktiež poskytuje aj vhodné odporúčania, ktorými je možné vyprodukované emisie v ovzduší znížiť, čím vytvára vhodnú platformu pre samotné mesto, jeho obyvateľov a iné subjekty pôsobiace na jeho území. Navrhnuté opatrenia sú schopné vytvárať motiváciu k zmene, pričom by nemali byť zamerané primárne len na samosprávu, ktorá nie je hlavným producentom emisií, ale mali by prispieť najmä k motivácii subjektov pôsobiach na území mesta, na ktoré nemá mesto priamy vplyv.

### 3.1. Regionálny význam nízkouhlíkovej stratégie

Nízkouhlíková stratégia mesta Sabinov sa vzťahuje na katastrálne územie mesta Sabinov, ktoré je zložené z troch katastrálnych území (Orkucany, Sabinov, Zálesie).

Úspešnou implementáciou stratégie počas nasledujúceho 10 – ročného obdobia bude naplnený plánovaný cieľ zníženia produkcie emisií CO<sub>2</sub> čím sa mesto Sabinov zviditeľní v regióne ako jedno z prvých miest v regióne, ktoré pristúpilo k Dohovoru primátorov a starostov. Týmto spôsobom je možné charakterizovať aj regionálny význam stratégie, nakoľko mesto Sabinov sa stane vzorom a motiváciou pre ostatné obce a mestá v Prešovskom kraji, aby pripravili NUS a prispeli taktiež k eliminácii negatívnym dôsledkom zmeny klímy.

### 3.2. Vplyv Nízkouhlíkovej stratégie na životné prostredie

Vypracovaná NUS mesta Sabinov nemá negatívne dopady na životné prostredie, práve naopak prispieva svojimi opatreniami k zníženiu produkcie CO<sub>2</sub>.

V oblasti OZE bol zohľadnený aktuálny stav využívania drevnej biomasy na vykurovanie a iných obnoviteľných zdrojov, nakoľko sa jedná o CO<sub>2</sub> neutrálne obnoviteľné zdroje. Na strane druhej, biomasa zvyšuje koncentráciu PM<sub>10</sub> a PM<sub>2,5</sub>, nie však natoľko ako fosílna palivá.

Po vypracovaní nízkouhlíkovej stratégie sme podali oznámenie o strategickom dokumente podľa zákona č. 24/2006 Z. z. o posudzovaní vplyvov na životné na Okresný úrad Sabinov – odbor starostlivosti o životné prostredie. Vyjadrenie OÚ Sabinov je prílohou NUS.

### 3.3. SWOT analýza

SWOT analýza, ako nástroj strategického plánovania a riadenia, predstavuje univerzálnu analytickú techniku zameranú na zhodnotenie interných a externých faktorov determinujúcich (Antošová, 2002) celkovú úspešnosť zámeru implementácie a využívania NUS v meste Sabinov. Podstatou SWOT analýzy takto definovaného zámeru NUS v meste Sabinov bola jasná identifikácia kľúčových faktorov silných a slabých stránok, ako aj kľúčových faktorov príležitostí a ohrození tak, ako to uvádza Tabuľka 1. Kvantifikáciu váh  $\alpha_i$  jasne definovaných faktorov všetkých analyzovaných oblastí SWOT sme realizovali v zmysle metodologického postupu Saatyho matice, ktorá zohľadňuje vzájomné interakcie posudzovaných faktorov parciálnych oblastí SWOT analýzy, pričom sme akceptovali všeobecne platnú podmienku  $\sum \alpha_i = 1$  (Hlavňová, Pavolová, 2017). Faktorom parciálne analyzovaných oblastí SWOT analýzy sme ďalej priradzovali body z kardinálnej miery <1,5> a vytvorili sumu parciálnych súčinov váh  $\alpha_i$  a prisúdených bodov, prostredníctvom ktorých sme definovali vektorové hranice všetkých posudzovaných oblastí SWOT analýzy implementácie a využívania NUS v meste Sabinov (Obrázok 2).





Silné stránky	Slabé stránky
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Dostatočné skúsenosti v rámci realizácie projektov v oblasti kvality životného prostredia</li> <li>➤ Vysoký potenciál energetických zdrojov a objektov na zvýšenie energetickej efektívnosti</li> <li>➤ Vysoké environmentálne povedomie obyvateľov mesta a jeho predstaviteľov</li> <li>➤ Zodpovedný prístup mesta a jeho organizácií k zlepšovaniu kvality životného prostredia</li> <li>➤ Revitalizované mestské prostredie a zazelenené verejné priestory</li> <li>➤ Zapájanie sa do vzdelávacích projektov v oblasti životného prostredia</li> <li>➤ Dostatok finančných zdrojov mesta na realizáciu projektov</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Nedobudovaná environmentálna infraštruktúra</li> <li>➤ Nevyhovujúci stav verejných budov z hľadiska energetickej efektívnosti</li> <li>➤ Vysoké režijné náklady na prevádzku budov a ich energetická náročnosť</li> <li>➤ Územie mesta ekologicky málo stabilné</li> <li>➤ Vysoké zaťaženie mestského prostredia stresovými faktormi (doprava, znečistenie ovzdušia, ...)</li> <li>➤ Nízka úroveň inteligentných technologických riešení v rámci prevádzky mestských objektov</li> </ul>
Príležitosti	Ohrozenia
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Zvýšenie využívania OZE</li> <li>➤ Zlepšenie kvality ŽP v meste</li> <li>➤ Zvýšenie energetickej efektívnosti verejných budov</li> <li>➤ Zvýšenie environmentálnej povesti v rámci regiónu</li> <li>➤ Zvýšenie atraktivity mesta a turistickej návštevnosti</li> <li>➤ Zvýšenie zamestnanosti</li> <li>➤ Možnosť uchádzania a získania nenávratných finančných príspevkov zo štrukturálnych fondov</li> <li>➤ Zníženie uhlíkovej stopy v meste</li> <li>➤ Zlepšenie zdravia obyvateľov mesta</li> <li>➤ Zvýšenie inovatívnej úrovne mesta v oblasti životného prostredia</li> <li>➤ Zníženie emisií v meste</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Vysoká investičná náročnosť realizácie opatrení</li> <li>➤ Pokles záujmu a nedostatočná motivácia obyvateľstva i podnikateľov prispieť k naplneniu stanovených cieľov</li> <li>➤ Podcenenie ľudského faktora a profesionálnej prípravy zamestnancov mesta na implementáciu stratégie</li> <li>➤ Neefektívny systém čerpania eurofondov a nedostatok výziev na opatrenia NUS</li> <li>➤ Nedostatočné skúsenosti dodávateľov / realizátorov opatrení</li> <li>➤ Dlhodobá návratnosť investícií</li> </ul>

Tabuľka 1 Faktory jednotlivých oblastí SWOT analýza

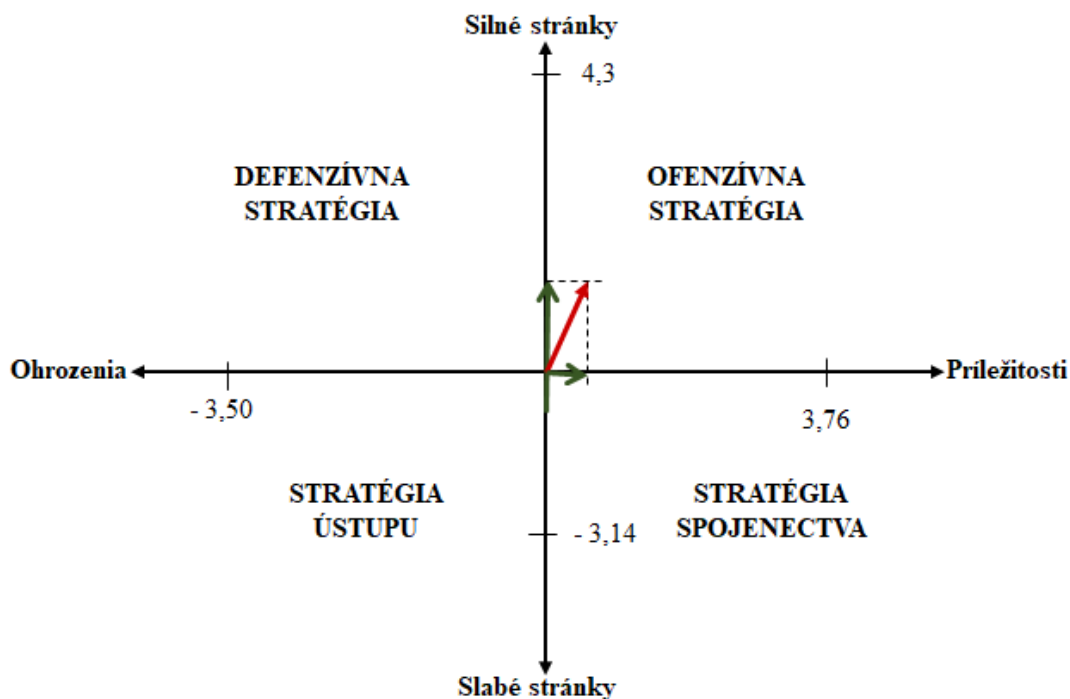


Silné stránky	Váha	Body	Spolu	Slabé stránky	Váha	Body	Spolu
Dostatočné skúsenosti v rámci realizácie projektov v oblasti kvality životného prostredia	0,22	4	0,888	Nedobudovaná environmentálna infraštruktúra	0,05	3	0,165
Vysoký potenciál energetických zdrojov a objektov na zvýšenie energetickej efektívnosti	0,14	5	0,709	Nevyhovujúci stav verejných budov z hľadiska energetickej efektívnosti	0,17	3	0,5
Vysoké environmentálne povedomie obyvateľov mesta a jeho predstaviteľov	0,05	4	0,193	Vysoké režijné náklady na prevádzku budov a ich energetická náročnosť	0,21	4	0,851
Zodpovedný prístup mesta a jeho organizácií k zlepšovaniu kvality životného prostredia	0,16	5	0,81	Územie mesta ekologicky málo stabilné	0,16	2	0,327
Revitalizované mestské prostredie a zazelenené verejné priestory	0,04	4	0,172	Vysoké zaťaženie mestského prostredia stresovými faktormi (doprava, znečistenie ovzdušia,...)	0,09	3	0,274
Zapájanie sa do vzdelávacích projektov v oblasti životného prostredia	0,11	4	0,456	Nízka úroveň inteligentných technologických riešení v rámci prevádzky mestských objektov	0,09	4	0,365
Dostatok finančných zdrojov mesta na realizáciu projektov	0,27	4	1,076	Nízke povedomie verejnosti o možnostiach efektívnejšieho hospodárenia s energiami	0,03	3	0,079
				Samospráva nemá priamy vplyv na niektoré subjekty v meste	0,15	3	0,455
				Nízky počet vypracovaných energetických auditov budov	0,04	3	0,124
<b>spolu</b>	<b>1,00</b>		<b>4,30</b>	<b>spolu</b>	<b>1,00</b>		<b>3,14</b>
Príležitosti	Váha	Body	Spolu	Ohrozenia	Váha	Body	Spolu
Zvýšenie využívania OZE	0,15	4	0,60	Vysoká investičná náročnosť realizácie opatrení	0,21	4	0,86
Zlepšenie kvality ŽP v meste	0,12	4	0,47	Pokles záujmu a nedostatočná motivácia obyvateľstva i podnikateľov prispieť k naplneniu stanovených cieľov	0,11	3	0,32
Zvýšenie energetickej efektívnosti verejných budov	0,07	4	0,28	Podcenenie ľudského faktora a profesionálnej prípravy zamestnancov mesta na implementáciu stratégie	0,07	3	0,22
Zvýšenie environmentálnej povesti v rámci regiónu	0,02	4	0,09	Neefektívny systém čerpania eurofondov a nedostatok výziev na opatrenia NUS	0,20	3	0,59
Zvýšenie atraktivity mesta a turistickej návštevnosti	0,03	3	0,10	Nedostatočné skúsenosti dodávateľov / realizátorov opatrení	0,13	3	0,38
Zvýšenie zamestnanosti	0,08	3	0,25	Dlhodobá návratnosť investícií	0,28	4	1,14
Možnosť uchádzania a získania nenávratných finančných príspevkov zo štrukturálnych fondov	0,07	3	0,21				
Zníženie uhlíkovej stopy v meste	0,19	4	0,76				
Zlepšenie zdravia obyvateľov mesta	0,13	4	0,53				
Zvýšenie inovatívnej úrovne mesta v oblasti životného prostredia	0,05	3	0,16				
Zníženie emisií v meste	0,08	4	0,33				
<b>spolu</b>	<b>1,00</b>		<b>3,76</b>	<b>spolu</b>	<b>1,00</b>		<b>3,50</b>

Obrázok 2 SWOT analýza

Z grafického znázornenia SWOT analýzy (Obrázok 3) implementácie zámeru NUS v meste Sabinov a následného využívania technicko – technologických opatrení jednoznačne vyplynulo, že zámer implementovania NUS disponuje výrazným potenciálom, nakoľko silné stránky mali prevahu nad slabými a rovnako aj príležitosti na hrozbami. Analyzovanému zámeru implementácie NUS v meste Sabinov sa naskytla vhodná príležitosť jeho realizácie, ktorá by mu zaistila nielen konkurenčnú výhodu, ale aj kontinuálne zlepšovanie environmentálnej kvality na lokálnej a aj regionálnej úrovni s akceptáciou princípov a zásad tzv. ofenzívnej stratégie. Pri uplatňovaní takto

definovanej ofenzívnej stratégie by malo mesto využívať predovšetkým potenciál v podobe dostatočných skúseností v rámci realizácie projektov v oblasti kvality životného prostredia, vysokého environmentálneho povedomia obyvateľov mesta a jeho predstaviteľov, či zodpovedného prístupu mesta a jeho organizácií k zlepšovaniu kvality životného prostredia, v interakcii s využívaním naskytujúcich sa príležitostí v podobe zvyšovania využívania OZE, energetickej efektívnosti verejných budov a environmentálnej kvality mesta, čím by eliminovalo prípadné potenciálne ohrozenia a slabé stránky.



Obrázok 3 Grafické znázornenie SWOT analýzy

### 3.4. Opatrenia NUS a ich prínos

V dokumente NUS mesta Sabinov sú jasne definované komplexné opatrenia, vrátane ich hodnotenia prostredníctvom kvantifikácie potenciál úspor a úspor CO<sub>2</sub>. Vzhľadom na skutočnosť, že navrhované opatrenia v rámci implementácie NUS nebolo možné v niektorých prípadoch hodnotiť, boli tieto rozdelené na **hodnotené**, v prípade ktorých je explicitne kvantifikovaný potenciál úspor a úspora CO<sub>2</sub>, a **nehodnotené**, pri ktorých nebolo možné kvantifikovať potenciál úspor a úsporu CO<sub>2</sub> hodnotené neboli.

Zoznam všetkých navrhovaných hodnotených a nehodnotených opatrení uvádza nižšie uvedená tabuľka 2.



Navrhované opatrenia v rámci implementácie NUS (hodnotené)					
	Opatrenie	Sektor	Potenciál úspor (MWh)	Úspora CO <sub>2</sub> (t)	Podiel na znížení CO <sub>2</sub> (%)
1	Rekonštrukcia a modernizácia objektov miestnej samosprávy	Budovy miestnej samosprávy	619	127	4%
2	Rekonštrukcia a modernizácia objektov terciárnej sféry	Budovy terciárnej sféry	902	194	6%
3	Rekonštrukcia a modernizácia budov na bývanie	Obytné budovy	13 195	2 446	73%
4	Zavádzanie obnoviteľných zdrojov energie	Všetky sektory	2 580	521	16%
5	Rekonštrukcia a modernizácia verejného osvetlenia	Verejné osvetlenie	248	62	2%
Spolu			17 543	3 350	100%

Navrhované opatrenia v rámci implementácie NUS (nehodnotené)					
6	Zavedenie energetického manažmentu (ISO 50 000)	Budovy miestnej samosprávy	Nehodnotí sa	Nehodnotí sa	Nehodnotí sa
7	Motivácia a vzdelávanie zamestnancov mesta	Budovy miestnej samosprávy	Nehodnotí sa	Nehodnotí sa	Nehodnotí sa
8	Daňový bonus za efektívnu obnovu budov	Obytné budovy	Nehodnotí sa	Nehodnotí sa	Nehodnotí sa
9	Zavádzanie SMART riešení, regulácia	Verejné osvetlenie	Nehodnotí sa	Nehodnotí sa	Nehodnotí sa
10	Modernizácia verejnej dopravy a podpora ekologických spôsobov dopravy	Verejná doprava	Nehodnotí sa	Nehodnotí sa	Nehodnotí sa
11	Podpora alternatívnych spôsobov dopravy zamestnancami	Verejná doprava	Nehodnotí sa	Nehodnotí sa	Nehodnotí sa
12	Bikesharing – systém zdieľania bicyklov	Verejná doprava	Nehodnotí sa	Nehodnotí sa	Nehodnotí sa
13	Implementácia nízkoemisných zón	Verejná doprava	Nehodnotí sa	Nehodnotí sa	Nehodnotí sa
14	Podpora nemotorovej dopravy – podpora cyklo dopravy	Verejná doprava	Nehodnotí sa	Nehodnotí sa	Nehodnotí sa
15	Zavádzanie opatrení v oblasti SMART Cities	Verejný sektor	Nehodnotí sa	Nehodnotí sa	Nehodnotí sa
16	Opatrenia na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy	Všetky sektory	Nehodnotí sa	Nehodnotí sa	Nehodnotí sa

Tabuľka 2 Zhrnutie opatrení NUS

## 4. ANALÝZA SÚČASNÉHO STAVU

### 4.1. Analýza územia

#### História mesta

Mesto Sabinov leží na starej „jantárovej“ obchodnej ceste, vedúcej od Baltského mora až k moru Čiernemu. Od 13. storočia bol Sabinov súčasťou Šarišskej stolice, od 19. storočia premenovanej na Šarišskú župu. V roku 1923 sa stal sídlom okresu a bol ním do r. 1960, kedy sa pri redukcii počtu okresov stal súčasťou okresu Prešov. Od roku 1996 je Sabinov opäťovne okresným mestom. Zhruba jedna pätina obyvateľov okresu žije v okresnom meste (22,5 %). V súčasnosti žije v meste Sabinov 12 703 obyvateľov (údaj Štatistického úradu SR k 31.12.2019). V rámci klasifikácie slovenských miest mu patrí 59. miesto (10. miesto v Prešovskom kraji) a s 23,83 km<sup>2</sup> (2 383 ha) je v hodnotení miest podľa rozlohy na 105. mieste. Hustota zaľudnenia je 533 obyv./km<sup>2</sup>. Dĺžka administratívnych hraníc je 21,38 km. Okrem mestskej časti Orkucany tvoria dnešné mesto Sabinov tieto miestne časti: Sabinov – stred, Pri ihrisku, Nad stráňou, Priemyselný obvod, Gelbeše, Husí Hrb, Malá Hora, Sídliisko a Pod malou horou.

Historickým jadrom je vretenovité námestie s mestskými dominantami, pôvodne gotickým kostolom Sťatia sv. Jána Krstiteľa a budovou voľakedajšieho piaristického gymnázia postavenou v renesančnom slohu. Lemované je po oboch stranách neskorogotickými, renesančnými a barokovými meštianskymi domami. Panorámu mesta dotvárajú grécko–katolícky chrám, dva evanjelické a jeden pravoslávny chrám. Spomienkou na stredoveký Sabinov sú na viacerých miestach zachované pozostatky mestských hradieb vrátane bášť. Centrum mesta postupne dostáva nový, modernejší vzhľad, s rešpektovaním a zachovaním pôvodných kultúrno–historických prvkov. V rokoch 2008–2009 došlo k prvej fáze rekonštrukcie, šlo o južnú časť námestia. Následne, v období rokov 2012–2013 prebehla ďalšia, rozsiahlejšia etapa rekonštrukcie centrálnej zóny. Tá sa uskutočnila najmä vďaka tomu, že sa mesto Sabinov úspešne uchádzalo o získanie nenávratného finančného príspevku v rámci Regionálneho operačného programu.



Obrázok 4 Mesto Sabinov

(Zdroj: mapy.cz)



### Vymedzenie riešeného územia

Riešené územie mesta je vymedzené jeho administratívnymi hranicami. Súčasný Sabinov susedí s deviatimi obcami, Drienicou, Červenou Vodou a Pečovskou Novou Vsou na severe, Uzovským Šalgovom a Ražňanmi na západe, Šarišskými Michaľanmi na juhu a Jakubovanmi na východe (berúc do úvahy aj katastrálne územie Zálesie, mesta susediace svojimi katastrami so sabinovským sú aj Jakovany a Olejníkov).



Obrázok 5 Okres Sabinov

(Zdroj: mapy.cz)

Základné údaje	
Kraj	Prešovský (7)
Okres	Sabinov (708)
Región	Šariš
Poloha	49°06'22"S 21°05'08"V
Nadmorská výška	320 m n. m.
Rozloha	23,39 km <sup>2</sup> (2 339 ha)
Počet obyvateľov (k 31. 12. 2019)	12 700
Hustota obyvateľstva	542,97 obyv./ha
Nacionálne údaje	
PSČ	083 01
ŠÚJ	525146
EVČ	SB
Predvoľba	+421-51
Kontakty	
Adresa	Mestský úrad Námestie slobody 57, 083 01 Sabinov
Telefón	051 / 488 04 22
Email	msu@sabinov.sk
Web	<a href="https://www.sabinov.sk/">https://www.sabinov.sk/</a>

Tabuľka 3 Údaje o meste

(Zdroj: mesto Sabinov)



### Sociálno-demografická analýza

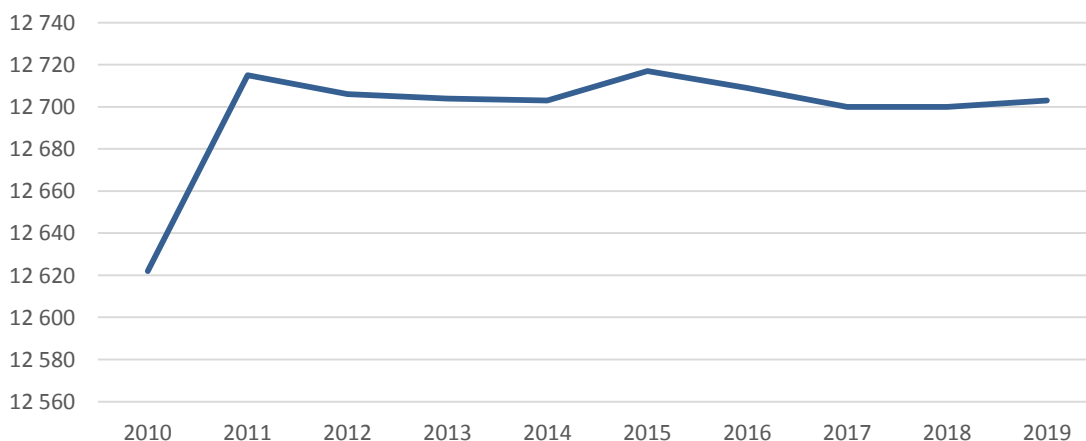
Z pohľadu vývoja počtu obyvateľov mesta Sabinov prinieslo 20. storočie populačnú explóziu, ktorú možno konkretizovať v dvoch etapách, a to etapa predvojnová (obdobie 1921 až 1940) a povojnová, „socialistická“ (1961 až 1991). Od začiatku nového milénia dochádza k výraznému spomaleniu, resp. až stagnácii nárastu (v posledných rokoch dokonca i k poklesu) počtu obyvateľov, o čom svedčí tabuľka 4 vývoja počtu obyvateľov mesta Sabinov (2010 až 2019).

Rok	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Počet obyvateľov	12 622	12 715	12 706	12 704	12 703	12 717	12 709	12 700	12 700	12 700
- z toho ženy	6 397	6 420	6 399	6 407	6 409	6 405	6 404	6 419	6 426	6 445
- z toho muži	6 225	6 295	6 307	6 297	6 294	6 312	6 305	6 281	6 274	6 255

Tabuľka 4 Vývoj počtu obyvateľov v meste Sabinov

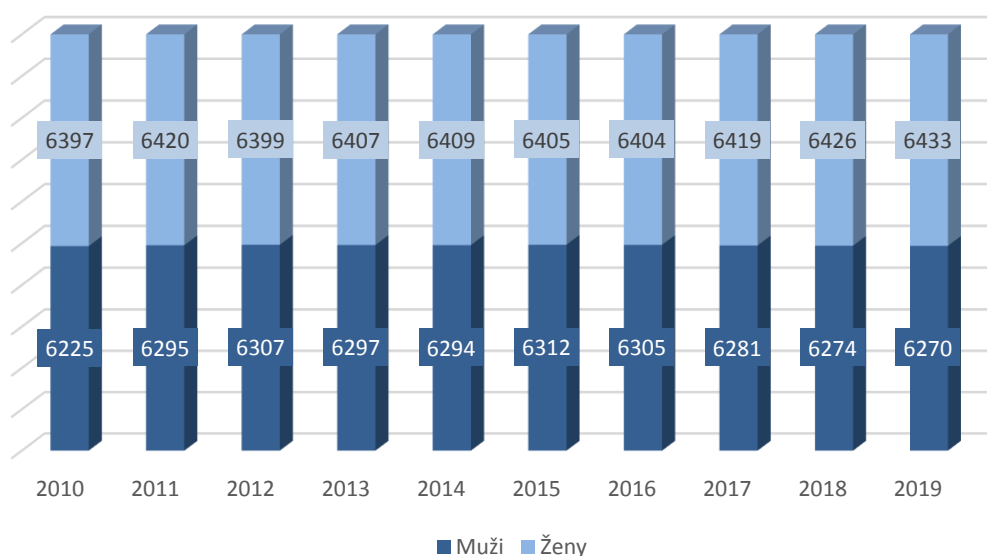
(Zdroj: ŠÚSR, 2020)

Vývoj počtu obyvateľov vykazoval v období rokov 2010 – 2019 kolísavú tendenciu vývoja s priemerným počtom v sledovanom období na úrovni 12 698 obyv. rok<sup>-1</sup>, s najvyšším počtom v roku 2015 (12 717 obyv.) a naopak najnižším v roku 2010 (12 622 obyv.) (Tabuľka 4), pričom v tomto roku bol v Sabinove aj najnižší počet mužov (6 225 obyv.) a aj žien (6 497 obyv.). Priemerný počet mužov bol v meste Sabinov v rozpätí rokov 2010 – 2019 na úrovni 6 285 obyv.rok<sup>-1</sup>, s najvyšším počtom v roku 2015 (6 312 obyv.), a priemerný počet žien na úrovni 6 413 obyv.rok<sup>-1</sup>, s najvyšším počtom v roku 2019 (6 445). Pre rodovú štruktúru mesta dlhodobo platí väčší percentuálny podiel žien na celkovom počte obyvateľov, čím sa mesto odlišuje od väčšiny miest SR. Podľa údajov z r. 2019 populáciu Sabinova tvorí 50,75 % žien a 49,25 % mužov (graf 1).



Graf 1 Vývoj počtu obyvateľov v rokoch 2010 – 2019 v meste Sabinov

(Zdroj: Spracované podľa ŠÚSR, 2020)



Graf 2 Vývoj pohlavnej štruktúry obyvateľstva v rokoch 2010 až 2019 v meste Sabinov

(Zdroj: Spracované podľa ŠÚSR, 2020)

Napriek tomu, že Sabinov patrí k demograficky „mladým“ okresom Slovenska, aj tu dochádza k spomaleniu, ba až zastaveniu nárastu obyvateľstva. Dokazuje to aj vývoj hodnôt indexu vitality (pomer medzi predproduktívnym a poproduktívnym obyvateľstvom) mesta Sabinov v porovnaní s okresom Sabinov (graf 3).



Graf 3 Vývoj indexu vitality

(Zdroj: Spracované podľa ŠÚSR, 2020)

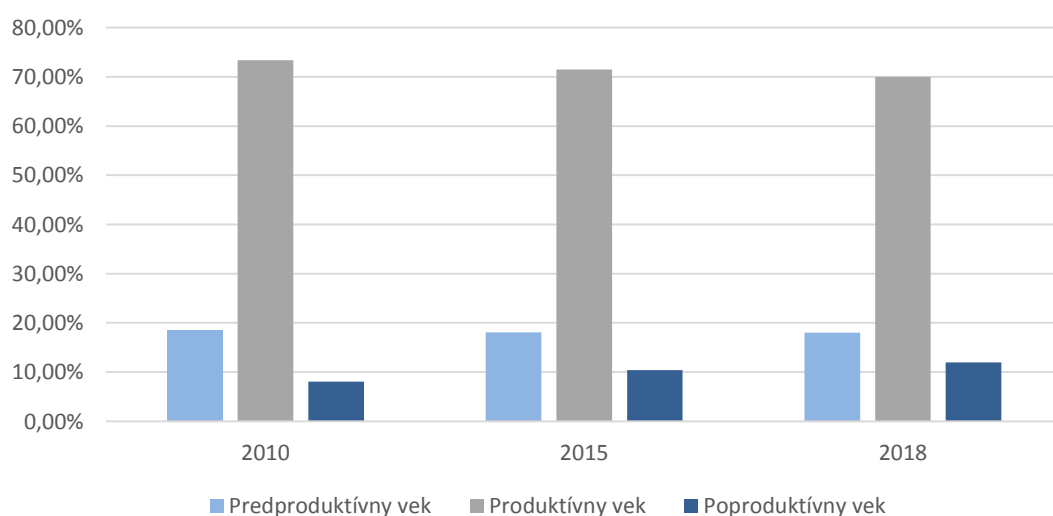
Z hľadiska vekovej štruktúry dochádza k procesu zvanému „starnutie obyvateľstva“, ubúda podiel obyvateľstva v predproduktívnom veku a pribúda v poproduktívnom veku (Tabuľka 5). Napriek tomu, že obyvateľstvo v predproduktívnom veku tu má stále väčší podiel ako je

celoslovenský priemer, pokles tejto vekovej skupiny v meste je oveľa prudší. Starnutie populácie prináša so sebou aj zvýšenie priemerného veku Sabinovčanov. Kým pri sčítaní v r. 2010 to bolo 34,65 roka, v r. 2015 nárast na 36,5 roka a v r. 2019 ďalší nárast na 37,89 roka.

Vek/rok	2010	2015	2018
Predproduktívny	18,56	18,07	18,04
Produktívny	73,36	71,51	69,98
Poproduktívny	8,08	10,42	11,98

Tabuľka 5 Veková štruktúra obyvateľstva mesta Sabinov v %

(Zdroj: ŠÚSR, 2020)



Graf 4 Veková štruktúra obyvateľstva mesta Sabinov v %

(Zdroj: Spracované podľa ŠÚSR, 2020)

Dominantnou národnostnou skupinou v meste Sabinov je národnosť slovenská, ku ktorej sa aktuálne hlási 80,64 %. Druhou najpočetnejšou národnosťou sú Rómovia 9,14 %. Ostatné národnosti majú zastúpenie okolo 10 %. Výrazne vzrástol podiel nezistených (tabuľka 6).

Národnosť	Počet	Podiel
Slovenská	10 244	80,64%
Rómska	1 161	9,14%
Ostatné	1 298	10,22%
<b>Spolu</b>	<b>12 703</b>	<b>100,00%</b>

Tabuľka 6 Národnostné zloženie obyvateľstva v meste Sabinov

(Zdroj: PHSR mesta Sabinov, 2015)



Takmer tri pätiny obyvateľov mesta sa hlási k rímskokatolíckej cirkvi (59,34 %). Výrazné a tradičné zastúpenie majú aj ďalšie tri cirkvi s takmer konštantným a nemenným podielom – gréckokatolícka (9,48 %), evanjelická cirkev augsburského vyznania (3,82 %) a pravoslávna (1,82 %). Početnejšie zastúpenie majú v Sabinove ešte Apoštolská cirkev (2,24 % populácie) a Náboženská spoločnosť Jehovovi svedkovia (1,01 %). Bez náboženského vyznania je 22,29 % obyvateľov (tabuľka 7).

Vierovyznanie	Počet	Podiel
Rímskokatolícka	7 538	59,34 %
Gréckokatolícka	1 204	9,48 %
Evanjelická	485	3,82 %
Pravoslávna	231	1,82 %
Apoštolská	285	2,24 %
Jehovovi svedkovia	128	1,01 %
bez vyznania	2 833	22,29 %
<b>Spolu</b>	<b>12 703</b>	<b>100,00%</b>

Tabuľka 7 Štruktúra náboženského vyznania v meste Sabinov

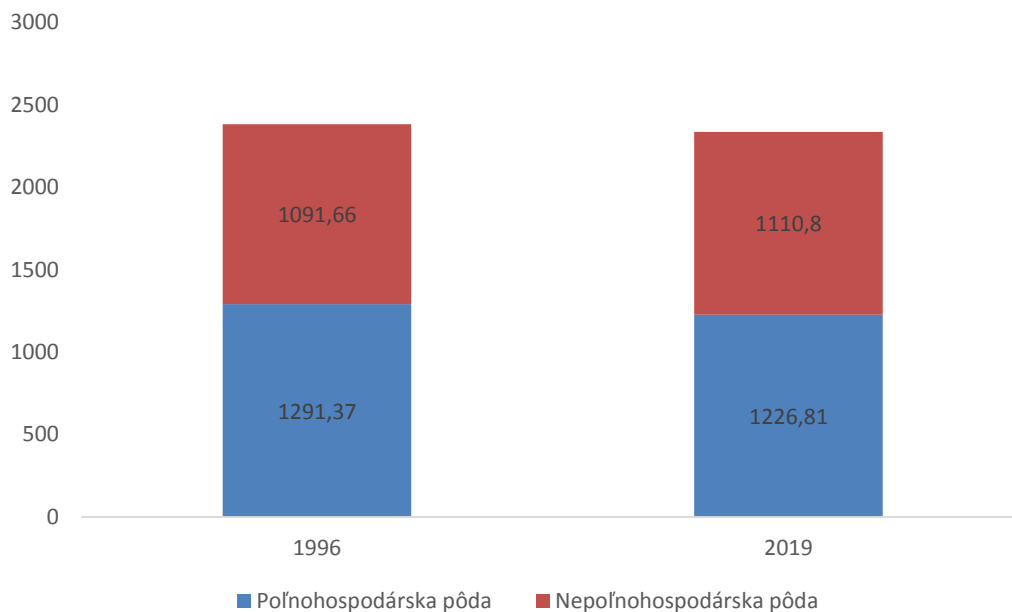
(Zdroj: PHSR mesta Sabinov, 2015)



#### Analýza hospodárskeho prostredia

Priemysel je odvetvie materiálnej výroby zahrňujúce získavanie nerastných, rastlinných a živočíšnych surovín a ich spracovanie, ako aj opravy výrobkov z nich vyrobených a výrobu a rozvod energie každého druhu. Tlak na zvýšenie efektívnosti výroby a rast produktivity práce spôsobil pokles počtu pracovných miest v tejto oblasti. Priemysel a priemyselná výroba je koncentrovaná do tradičných odvetví, a to v strojárskom, drevospracujúcom, potravinárskom, textilnom, odevnom priemysle a stavebníctve (PHSR mesta Sabinov, 2015).

V administratívnom území mesta Sabinov pôsobia poľnohospodárske subjekty Pasienková spoločnosť Borov, s.r.o. a Poľnohospodárske družstvo PD Orkucany, ktoré sú zamerané na rastlinnú i živočíšnu výrobu. Okrem uvedených spoločností majú v meste zastúpenie aj súkromne hospodáriaci roľníci (SHR). Najväčšie oševné plochy zaberajú obilniny, z nich najmä pšenica a jačmeň, krmoviny, repka olejná a zemiaky. Živočíšna výroba je obmedzená na chov hovädzieho dobytku a ošipaných (upustilo sa od chovu koní, hydiny, oviec, včiel). Z porovnania rokov 2019 a 1996 vyplýva, že výmera poľnohospodárskej pôdy klesla o 64,56 ha a nepoľnohospodárskej vzrástla o 14,14 ha, pričom v roku 1996 bolo v porovnaní s nepoľnohospodárskou pôdou o 15,1 % a v roku 2019 o 9,5 % viac pôdy poľnohospodárskej (graf 5).



Graf 5 Celková výmera pôdy v ha

(Zdroj: Spracované podľa ŠÚSR, 2020)

V lesnom hospodárstve pôsobí v analyzovanom území spoločnosť s názvom Mestské lesy Sabinov, s.r.o.. Jediným a 100 % spoločníkom spoločnosti je mesto Sabinov. Spoločnosť hospodári na lesných pozemkoch v majetku mesta, ktoré má v prenájme na základe nájomnej zmluvy. Územie mestských lesov sa celkovo nachádza v štyroch katastrálnych územiach: Sabinov, Zálesie, Drienica a Jakubovany. Celková výmera lesných pozemkov v majetku mesta Sabinov v správe spoločnosti Mestské lesy Sabinov, s.r.o. je 1025 ha, z toho hospodárskych lesov je 555 ha. V roku 2018 spoločnosť zodbytovala 7 208,88 m<sup>3</sup> drevnej hmoty, z čoho energeticky využila cca 760 m<sup>3</sup>. Táto produkcia drevnej biomasy predstavuje energetickú hodnotu 2 583 MWh. Okrem toho cca 725 m<sup>3</sup> bolo využitých na samovýrobu.

Obchodný register Slovenskej republiky uvádza 324 spoločností so sídlom v meste Sabinov. Najväčšie zastúpenie majú spoločnosti s ručením obmedzeným. Podľa členenia SK NACE pôsobilo v okrese Sabinov v období rokov 2010 – 2018 nižšie uvedený počet podnikateľských subjektov v odvetvovom členení, ktorý uvádza tabuľka 8, z ktorej je možné konštatovať, že v danom časovom období dominovali na území mesta podnikateľské subjekty v oblasti veľko a maloobchodu a priemyselnej výroby, pričom vôbec sa nevyskytovali podnikateľské subjekty z oblasti verejnej správy a do roku 2014 ani z oblasti ťažby a dobývania nerastných surovín.



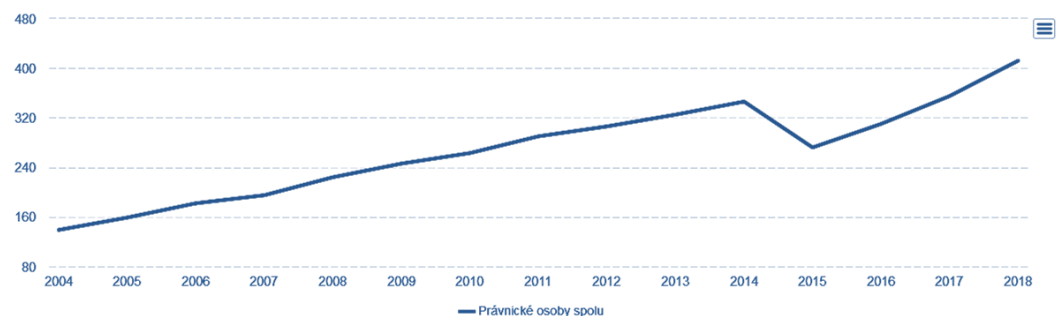
NACE Kód	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
A. Poľnohospodárstvo, lesníctvo	56	55	57	62	73	72	74	70	75
B. Ťažba a dobývanie	0	0	0	0	0	1	1	1	1
C. Priemyselná výroba	80	90	91	97	100	112	133	174	195
D. Dodávka elektriny, plynu, pary, ...	2	3	4	4	4	4	4	4	4
E. Dodávka vody, čistenie a odvod OV, odpady	4	4	4	5	5	6	8	5	3
F. Stavebníctvo	80	90	106	121	135	165	175	204	242
G. Veľkoobchod a maloobchod	98	107	112	122	127	108	144	132	137
H. Doprava a skladovanie	12	13	15	17	27	43	47	49	52
I. Ubytovacie a stravovacie služby	8	10	11	16	22	26	29	31	33
J. Informácie a komunikácia	9	11	12	13	15	22	24	28	27
K. Finančné a poisťovacie činnosti	2	2	2	4	4	2	1	2	4
L. Činnosti v oblasti nehnuteľností	6	9	10	12	11	12	11	14	15
M. Odborné, vedecké a technické činnosti	18	21	23	29	33	48	54	55	69
N. Administratívne a podporné služby	11	16	21	23	26	48	47	46	54
O. Verejná správa	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P. Vzdelávanie	1	1	1	1	3	4	4	5	7
Q. Zdravotníctvo a soc. pomoc	18	20	21	23	25	27	29	29	30
R. Umenie, zábava a rekreácia	7	6	6	5	5	4	5	6	8
S. Ostatné činnosti	2	4	4	5	3	7	9	10	10
<b>Spolu</b>	<b>414</b>	<b>462</b>	<b>500</b>	<b>559</b>	<b>618</b>	<b>711</b>	<b>799</b>	<b>865</b>	<b>966</b>

Tabuľka 8 Odvetvová štruktúra hospodárstva okresu Sabinov

(Zdroj: ŠÚSR, 2020)

## PRÁVNICKÉ OSOBY

Tabuľka



Obrázok 6 Vývoj právnických osôb v Sabinove

(Zdroj: ŠÚSR, 2020)

## PODNIKY A NEZISKOVÉ INŠTITÚCIE

Tabuľka



Obrázok 7 Vývoj podnikov a neziskových inštitúcií v Sabinove

(Zdroj: ŠÚSR, 2020)

## FYZICKÉ OSOBY A ŽIVNOSTNÍCI

Tabuľka



Obrázok 8 Vývoj počtu podnikateľských subjektov v obci

(Zdroj: ŠÚSR, 2020)

## Analýza environmentálneho prostredia

Širšie okolie Sabinova podľa kritérií environmentálnej regionalizácie MŽP SR nie je súčasťou zaťaženej oblasti. Zaťaženie stresovými faktormi je v samostatnom meste Sabinov i v okrese pomerne veľké. Stresovými faktormi je prevažne znečistenie ovzdušia a vôd. Z prírodných stresových faktorov sú najvýznamnejšie geodynamické procesy, prevažne zasúvanie, výmoľová erózia, predovšetkým na výraznejších svahoch. Oblasť Sabinova je klasifikovaná ako územie ekologicky málo až stredne stabilné, ohraničená je stabilnejšími územiami (Bachureň, Čergov) (PHSR mesta Sabinov, 2015).

## OVZDUŠIE

Z hľadiska ochrany ovzdušia sa jedná o územie s nízkym stupňom zaťaženia. Ovzdušie v hodnotenom území vykazuje relatívne dobrú kvalitu, napriek existencii priemyselných podnikov a urbanizácií. Zdroje znečistenia ovzdušia sú aj vlastné, ale stav ovzdušia je ovplyvnený predovšetkým diaľkovým prenosom znečisťujúcich látok zo vzdialenejších zdrojov. Ovzdušie je znečistené popolčekom, ktorý tvorí 98 % všetkých emisií. Vzhľadom na charakter krajiny okolia Sabinova sa na znečistení ovzdušia výrazne podieľa aj minerálny prach z poľnohospodárstva, suspenzia a resuspenzia z nedostatočne čistených komunikácií a vykurovanie. V Sabinove sa nachádzajú stredné a malé zdroje znečistenia. Tieto v prevažnej miere využívajú zemný plyn. Významným zdrojom sú mobilné zdroje znečistenia ovzdušia, predovšetkým automobilová doprava. K hlavným látkam znečisťujúcim ovzdušie pochádzajúcim z automobilovej dopravy patria najmä oxid uhoľnatý CO, oxid siričitý SO<sub>2</sub>, oxidy dusíka NO<sub>x</sub>, aromatické uhľovodíky C<sub>x</sub>H<sub>y</sub>, pevné častice a zlúčeniny olova (Pb).



NEIS kód ZL	Slovenský popis ZL	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
1.3.00	Tuhé znečisťujúce látky (TZL) vyjadrené ako suma všetkých častíc podľa § 5 ods. 3 vyhlášky č. 410/2012 Z. z.	5,596	4,954	5,060	5,366	5,318	4,369	3,694	4,036	12,761

Tabuľka 9 Emisie zo stacionárnych zdrojov v okrese Sabinov

(Zdroj: AIR-NEIS)



## PÔDA

Riešené územie nepatrí medzi osobitne sledované oblasti s narušenými pôdami. Používajú sa priemyselné hnojivá prevažne dusíkaté, a to hlavne na obilniny a repku a kombinované hnojivá v jarných mesiacoch. Maštalný hnoj je zapracovaný do pôdy, ktorý je vyvážený na polia podľa hnojných plánov. Kontaminácia pôd je minimálna, resp. žiadna (PHSR mesta Sabinov, 2015).

Úhrnné hodnoty jednotlivých druhov pozemkov podľa katastrálneho členenia udáva nižšie uvedená tabuľka 10.

	Orkucany		Sabinov		Zálesie		SPOLU	
OP	3 256 384	56,04%	4 645 609	37,66%	0	0,00%	7 901 993	33,80%
ZAHRADY	324 963	5,59%	698 709	5,66%	0	0,00%	1 023 672	4,38%
SADY	319 733	5,50%	792 973	6,43%	0	0,00%	1 112 706	4,76%
TTP	464 740	8,00%	1 769 192	14,34%	1325	0,03%	2 235 257	9,56%
LESY	0	0,00%	960 969	7,79%	5 202 292	99,50%	6 163 261	26,37%
VODA	217 548	3,74%	296 268	2,40%	18 191	0,35%	532 007	2,28%
ZASTAVANE	340 046	5,85%	2 384 347	19,33%	633	0,01%	2 72 5026	11,66%
OSTATNE	887 004	15,27%	789 046	6,40%	6150	0,12%	1 682 200	7,20%
SPOLU	5 810 418	100,00%	12 337 113	100,00%	5 228 591	100,00%	23 376 122	100,00%

Tabuľka 10 Úhrnné hodnoty druhov pozemkov

(Zdroj: [www.podnemapy.sk](http://www.podnemapy.sk))

## VODY

Územie mesta Sabinov je odvodňované vodným tokom Torysa (Číslo hydrologického poradia 4-32-04-001), s ľavostrannými prítokmi Žabec, Šalgov a pravostrannými prítokmi Gimec, Krakovský potok, Drienický potok a Jakubovianský potok. Riziko ohrozenia zásob podzemných vôd znečisťujúcimi látkami je vysoké prevažne v zastavanom území (obytné, obslužné, dopravné, výrobné aktivity), smerom do otvorenej neurbanizovanej krajiny sa riziko znižuje a taktiež nadobúda iný charakter – riziko z poľnohospodárskej výroby, či už rastlinnej alebo živočíšnej. Na kvalitu povrchových vôd má priamy vplyv predovšetkým vypúšťanie odpadových vôd. Pôvodcami odpadových vôd sú najmä priemysel a komunálna sféra (kanalizačný systém). Nedostatočným čistením sa do povrchových vôd dostávajú vysoké koncentrácie znečisťujúcich látok a látok podporujúcich rozvoj rias a planktónu, čoho dôsledkom je celkové zhoršenie kvality vody. Rieka Torysa je z hľadiska znečistenia zaradená do IV. triedy. Je kontaminovaná odpadovou vodou (PHSR mesta Sabinov, 2015).

## HLUK

Zvýšená hladina hluku v meste je dokumentovaná najmä pozdĺž hlavných mestských zberných komunikácií a tranzitných komunikácií. Dotknuté územie je zaťažené hlukom predovšetkým v súvislosti s tranzitnou a prímestskou dopravou. Taktiež železničná doprava predstavuje výrazný podiel v intenzite hlučnosti. Jej pôsobenie sa sústreďuje predovšetkým do najbližšieho okolia železničných tratí.

## ŽIARENIE

Viac ako 90 % územia mesta Sabinov je zaradená do stredného radónového rizika (30-100 kBq/m<sup>3</sup>) <sup>222</sup>Rn pri strednej priepustnosti zemín (f = 15-65%). Zvyšok územia sa nachádza na juhovýchode územia mesta a spada do nízkeho radónového rizika (≤30 kBq/m<sup>3</sup>) <sup>222</sup>Rn pri strednej priepustnosti zemín (f = 15-65%).

## ODPADY

Najväčším producentom odpadov sú domácnosti, priemysel, ale aj vybavenosť a poľnohospodárstvo. Z hľadiska produkcie nebezpečných odpadov dominuje priemysel. Produkcia komunálneho odpadu má rastúci trend, čo je dané najmä nárastom spotreby domácností a vysokým podielom jednorazových obalov. Najčastejším spôsobom nakladania s odpadom je skládkovanie. Skládkovanie odpadov je zdrojom kontaminácie okolitého prostredia, a to najmä v prípade nepovolených, resp. neriadených a tzv. divokých skládok odpadu. Na území mesta Sabinov je evidovaných 6 skládok, ktoré sú registrované ako odvezené do riadeného úložného priestoru a jedna opustená skládka bez prekrytia. Riadená skládka funguje v Ražňanoch (Program odpadového hospodárstva mesta Sabinov, 2019).



## BIOTA

Biota je narušená urbanizáciou a hospodárením. Flóra a fauna okolitého územia je zmenená oproti pôvodnej. V oblastiach zastavaných a intenzívne využívaných je biota výrazne zdegradovaná až úplne narušená. Aj v lokalitách s kompaktným výskytom rastlínstva – fragmenty lesov a formácie nelesnej drevinovej vegetácie sa prejavuje narušenie bioty. Chránené územia národnej siete sa na území mesta Sabinov nenachádzajú. Územia európskeho významu do územia mesta Sabinov nezasahujú. V rámci území Natura 2000 do východnej časti katastrálneho územia Sabinov (cca 40 ha) a celé k. ú. Zálesie (522,86 ha) zasahuje SKCHVU 0052 Čergov. V roku 2018 bol schválený „Program starostlivosti o Chránené vtáčie územie Čergov na roky 2019 – 2048“, podľa ktorého je potrebné realizovať všetky aktivity v danom území. Zvyšok územia mesta Sabinov je v 1. stupni ochrany (sopsr.sk, 2020).



## CHRÁNENÉ HISTORICKÉ PAMIATKY

Kultúrno-historickú stabilitu a hodnoty územia určujú zachované hmotné štruktúry kultúrneho dedičstva a jeho výberovo chránená časť - pamiatkový fond. Stabilita a hodnoty územia sú dané historicko-urbanistickými, stavebno-historickými a archeologickými štruktúrami v nadväznosti na ich prostredie, ktoré bolo v priebehu stáročí ľudskou činnosťou rôzne pretvárané, tzn., že sem patria aj územia poznamenané historickou hospodárskou a inou kultivačnou činnosťou, napr. banskou, hutníckou, lesníckou, poľnohospodárskou, či dopravnou činnosťou, ale aj sadovníckymi alebo parkovými úpravami a pod. Rozsah a obsah kultúrno-historických hodnôt územia je širší ako len legislatívne chránený pamiatkový fond a v rámci medzinárodných dohôd rámcovo charakterizované kultúrne dedičstvo. Kultúrne dedičstvo tvoria historické a kultúrne hodnoty vytvorené predchádzajúcimi generáciami bez ohľadu na dobu a miesto ich vzniku. Predstavuje hmotné i nehmotné hodnoty, hnuťelné i nehmotné veci a predmety, jednotlivé objekty, ucelené súbory a komplexy (Onufráková a kol., 2010).

Hmotná časť kultúrneho dedičstva v PSK sa uplatňuje predovšetkým v zastavaných územiach obcí a nie je v mierke spracovania ÚPN PSK vo väčšine prípadov samostatne vyjadriteľná. Ide o zachované historické urbanisticko-architektonické štruktúry s historickou stavebnou štruktúrou, ktoré reprezentujú územia historických miest a obcí s ich „genius loci“, architektonické pamiatky a diela, ľudové staviteľstvo, archeologické lokality a nálezy, pamiatky vedy a výroby, historické záhrady a parky, aleje, skupiny stromov, ale i prvky dotvárajúce historické prostredie - stĺpy, súsošia



a ďalšia drobná architektúra (prícestné plastiky a kaplnky, fontány, osvetlenie, studne, .a pod.) v nadväznosti na kultúrnu krajinu vyhodnotenú podľa medzinárodne platných kritérií. Tieto štruktúry sú najlepšie zachytené v historických katastrálnych mapách a ich protokoloch z konca 18. až do konca 19. storočia, ktorých originály sú uložené v Ústrednom archíve geodézie a kartografie v Bratislave.

Tieto architektonické pamiatky reprezentujú nielen zručnosť ich tvorcov, ale tiež pre túto oblasť typické objekty ľudového umenia. Ako také sú významnými aktivitami poznávacieho turizmu. Podľa zákona č. 49/2002 Z. z. o ochrane pamiatkového fondu sa pamiatky a národné kultúrne pamiatky zapísané v Ústrednom zozname pamiatkového fondu považujú za „národné kultúrne pamiatky“.

Ústredný zoznam pamiatkového fondu, v terminologickej zhode so štruktúrou registra nehnuteľných národných kultúrnych pamiatok je typologicky zaradený do typov: meštianske domy, ľudová architektúra, kostoly, pamiatky histórie, profánna architektúra, sakrálne stavby, kaštiele a kúrie, prícestné plastiky, technické pamiatky, verejné budovy, cintoríny, hroby a náhrobníky, archeologické pamiatky, historická zeleň, hrady, hradiská a hrádky, paláce a vily, vodárenské zdroje a iné (Tabuľka 11).

Okres	Obec	Katastrálne územie	Č. ÚZPF NNKP	Adresa	Unifikovaný názov NNKP	Vznik	Chránený celok
Sabinov	Sabinov	Sabinov	350	Slobody nám.	DOM MEŠTIANSKY	1606	PZ
Sabinov	Sabinov	Sabinov	351	Slobody nám.	DOM MEŠTIANSKY	zač.17.st.	PZ
Sabinov	Sabinov	Sabinov	352	Slobody nám.	DOM MEŠTIANSKY	15.st.	PZ
Sabinov	Sabinov	Sabinov	353	Slobody nám.	DOM MEŠTIANSKY	1.pol.17.st.	PZ
Sabinov	Sabinov	Sabinov	354	Slobody nám.	DOM MEŠTIANSKY	zač.17.st.	PZ
Sabinov	Sabinov	Sabinov	355	Slobody nám.	DOM MEŠTIANSKY	17.st.	PZ
Sabinov	Sabinov	Sabinov	356	Slobody nám.	DOM MEŠTIANSKY	1.pol.17.st.	PZ
Sabinov	Sabinov	Sabinov	357	Slobody nám.	DOM MEŠTIANSKY	zač.17.st.	PZ
Sabinov	Sabinov	Sabinov	358	Slobody nám.	DOM MEŠTIANSKY	15.st.	PZ
Sabinov	Sabinov	Sabinov	362	Slobody nám.	DOM MEŠTIANSKY	15.st.	PZ
Sabinov	Sabinov	Sabinov	363	Slobody nám.	LÝCEUM A PAM.TAB.	1.pol.16.st.	PZ
Sabinov	Sabinov	Sabinov	363	Slobody nám.	LÝCEUM A PAM.TAB.	1983	PZ
Sabinov	Sabinov	Sabinov	364	Slobody nám.	KOSTOL S AREÁLOM	koniec13.st.	PZ
Sabinov	Sabinov	Sabinov	364	Slobody nám.	KOSTOL S AREÁLOM	1657	PZ
Sabinov	Sabinov	Sabinov	364	Slobody nám.	KOSTOL S AREÁLOM	1375	PZ
Sabinov	Sabinov	Sabinov	365	Nálepku kpt. ul.	KOSTOLY	1820	PZ
Sabinov	Sabinov	Sabinov	365	Nálepku kpt. ul.	KOSTOLY	1796	PZ
Sabinov	Sabinov	Sabinov	2030	Slobody nám.	BUDOVA ADMINISTRATÍVNA	okolo 1900	PZ
Sabinov	Sabinov	Sabinov	3814	Slobody nám.	DOM MEŠTIANSKY	2.pol.16.st.	PZ
Sabinov	Sabinov	Sabinov	3815	Slobody nám.	DOM MEŠTIANSKY	2.pol.16.st.	PZ
Sabinov	Sabinov	Sabinov	3816	Slobody nám.	DOM MEŠTIANSKY	16.st.	PZ
Sabinov	Sabinov	Sabinov	3817	Slobody nám.	DOM MEŠTIANSKY	1.pol.17.st.	PZ
Sabinov	Sabinov	Sabinov	3818	Slobody nám.	DOM MEŠTIANSKY	1.pol.16.st.	PZ
Sabinov	Sabinov	Sabinov	3819	Slobody nám.	DOM MEŠTIANSKY	1.pol.17.st.	PZ





Sabinov	Sabinov	Sabinov	3820	Slobody nám.	DOM MEŠTIANSKY	15.stor.	PZ
Sabinov	Sabinov	Sabinov	3822	Slobody nám.	DOM MEŠTIANSKY	zač. 17.st.	PZ
Sabinov	Sabinov	Sabinov	3824	Slobody nám.	DOM MEŠTIANSKY	17.st.	PZ
Sabinov	Sabinov	Sabinov	3827	Slobody nám.	DOM MEŠTIANSKY	17.st.	PZ
Sabinov	Sabinov	Sabinov	3828	Slobody nám.	DOM MEŠTIANSKY	17.st.	PZ
Sabinov	Sabinov	Sabinov	3830	Slobody nám.	DOM MEŠTIANSKY	15.st.	PZ
Sabinov	Sabinov	Sabinov	3833	Slobody nám.	DOM MEŠTIANSKY	17.st.	PZ
Sabinov	Sabinov	Sabinov	3834	Slobody nám.	DOM MEŠTIANSKY	2.pol. 16.st.	PZ
Sabinov	Sabinov	Sabinov	3835		DOM MEŠTIANSKY	17.st.	PZ
Sabinov	Sabinov	Sabinov	3836	Slobody nám.	DOM MEŠTIANSKY	1.pol. 17.st.	PZ
Sabinov	Sabinov	Sabinov	3837	Slobody nám.	DOM MEŠTIANSKY	17.st.	PZ
Sabinov	Sabinov	Sabinov	3838	Slobody nám.	DOM MEŠTIANSKY	17.st.	PZ
Sabinov	Sabinov	Sabinov	3839	Slobody nám.	DOM MEŠTIANSKY	17.st.	PZ
Sabinov	Sabinov	Sabinov	3840		ŠKOLA	1902-1904	
Sabinov	Sabinov	Sabinov	10060	Slobody nám.	DOM MEŠTIANSKY	17.st.	PZ
Sabinov	Sabinov	Orkucany	10817	Jarková ul.	KOSTOL S AREÁLOM	14.st.	
Sabinov	Sabinov	Orkucany	10817	Jarková ul.	KOSTOL S AREÁLOM	14.st.	
Sabinov	Sabinov	Orkucany	10817	Jarková ul.	KOSTOL S AREÁLOM	19.st.	
Sabinov	Sabinov	Sabinov	11057	Slobody nám.	DOM MEŠTIANSKY	14.-15.st.	PZ
Sabinov	Sabinov	Sabinov	11281	Slobody nám.	DOM MEŠTIANSKY	18.st.	PZ
Sabinov	Sabinov	Sabinov	11282	Slobody nám.	DOM MEŠTIANSKY	16./17.st.	PZ
Sabinov	Sabinov	Sabinov	11283	Slobody nám.	DOM MEŠTIANSKY	18.st.	PZ
Sabinov	Sabinov	Sabinov	11284	Slobody nám.	DOM MEŠTIANSKY	17.st.	PZ
Sabinov	Sabinov	Sabinov	11285	Slobody nám.	DOM MEŠTIANSKY	17.st.	PZ
Sabinov	Sabinov	Sabinov	11291	Slobody nám.	DOM MEŠTIANSKY		PZ
Sabinov	Sabinov	Sabinov	11292	Slobody nám.	DOM MEŠTIANSKY	17.st.	PZ
Sabinov	Sabinov	Sabinov	11293	Slobody nám.	DOM MEŠTIANSKY		PZ
Sabinov	Sabinov	Sabinov	11294	Slobody nám.	DOM MEŠTIANSKY		PZ

Tabuľka 11 Pamiatkový fond v okrese Sabinov

## Analýza sociálneho a kultúrneho prostredia



**Činnosť škôl a školských zariadení** na území mesta Sabinov upravuje zákon č. 245/2008 Z. z. o výchove a vzdelávaní (školský zákon) a o zmene a doplnení niektorých zákonov.



Materské školy – podporujú osobnostný rozvoj detí v oblasti sociálno-emocionálnej, intelektuálnej, telesnej, morálnej, estetickej, rozvíjajú schopnosti a zručnosti, utvárajú predpoklady na ďalšie vzdelávanie. Pripravujú na život v spoločnosti v súlade s individuálnymi a vekovými osobitosťami detí.

Základné školy – v súlade s princípmi a cieľmi výchovy a vzdelávania tohto zákona podporujú rozvoj osobnosti žiaka vychádzajúc zo zásad humanizmu, rovnakého zaobchádzania, tolerance, demokracie a vlastenectva, a to po stránke rozumovej, mravnej, etickej, estetickej, pracovnej a telesnej. Poskytujú žiakovi základné poznatky, zručnosti a schopnosti v oblasti jazykovej, prírodovednej, spoločenskovednej, umeleckej, športovej, zdravotnej, dopravnej a ďalšie poznatky a zručnosti potrebné na jeho orientáciu v živote a v spoločnosti a na jeho ďalšiu výchovu a vzdelávanie. Prvý stupeň základnej školy tvorí spravidla prvý až štvrtý ročník. Druhý stupeň základnej školy tvorí piaty až deviaty ročník.

Základná umelecká škola:

- zabezpečuje umeleckú výchovu a vzdelávanie podľa vzdelávacieho programu odboru vzdelávania prevažne pre žiakov základnej školy. Základná umelecká škola môže organizovať aj štúdium pre deti vo veku pred plnením povinnej školskej dochádzky, žiakov stredných škôl a dospelých
- pripravuje na štúdium odborov vzdelávania umeleckého zamerania v stredných školách a v konzervatóriách; pripravuje aj na štúdium na vysokých školách s pedagogickým alebo umeleckým zameraním
- môže zriaďovať hudobné, výtvarné, tanečné a literárno-dramatické odbory alebo niektoré z nich. Iné umelecké odbory môže škola zriadiť iba po súhlase Ministerstva školstva SR. Jednotlivé umelecké odbory možno členiť na oddelenia.

Centrum voľného času zabezpečuje podľa výchovného programu školského zariadenia výchovno-vzdelávaciu, záujmovú a rekreačnú činnosť detí, rodičov a iných osôb do veku 30 rokov v ich voľnom čase.

Materské školy:	Základné školy:
<ul style="list-style-type: none"><li>• MŠ 17.novembra</li><li>• MŠ Švermova</li><li>• MŠ 9.mája</li><li>• MŠ Jarková</li><li>• MŠ Severná</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• ZŠ 17.novembra</li><li>• ZŠ Komenského</li><li>• Cirkevná základná škola</li><li>• Súkromná základná škola</li><li>• Spojená škola</li><li>• Základná umelecká škola</li></ul>
Stredné školy:	Školské zariadenia:
<ul style="list-style-type: none"><li>• Súkromné Gymnázium DSA Sabinov</li><li>• Spojená škola Sabinov (Stredná odborná škola, Obchodná Akadémia)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Centrum voľného času RADOST'</li></ul>

Tabuľka 12 Školské zariadenia v meste Sabinov

(Zdroj: PHSR mesta Sabinov, 2015)

**Kultúrna činnosť** v meste zastrešuje Mestské kultúrne stredisko v Sabinove. V budove MsKS je kino, knižnica a pracujú tu dychová hudba Sabinka, folklórny súbor Sabinovčan a Sabiník. Mesto je každoročne dejiskom festivalu rockových skupín ako aj regionálnej prehliadky dedinských folklórnych skupín „Krása životu“. K tradičným podujatiam patrí sabinovský jarmok.



Základom sabinovského **zdravotníctva** je Poliklinika Sabinov, n.o. v zriaďovateľskej pôsobnosti mesta Sabinov, slúžiaca nielen občanom mesta, ale aj obyvateľom obcí spádového územia. Podrobný popis zdravotníckych zariadení, vrátane neštátnych zdravotníckych zariadení udáva tabuľka 13.



V meste Sabinov bol prijatý **Komunitný plán sociálnych služieb na roky 2016 – 2020**, v ktorom sú komplexne spracované všetky kategórie prijímateľov sociálnych služieb, bez ohľadu na vek, pohlavie, či etnickú príslušnosť. Na základe východiskovej analýzy, analytických prieskumov, ako aj vo vzťahu k potrebám občanov mesta a prioritám mesta bolo plánovanie sociálnych služieb zamerané na tri nosné cieľové skupiny, konkrétne:



- deti, mládež a rodiny v riziku sociálneho vylúčenia,

- zdravotne ťažko postihnuté osoby, resp. osoby so zdravotnými obmedzeniami,
- seniori.

Zdravotnícke zariadenia	Neštátne zdravotnícke zariadenia
<ul style="list-style-type: none"><li>• chirurgická ambulancia</li><li>• interná ambulancia</li><li>• denný stacionár</li><li>• endokrinologická ambulancia</li><li>• psychiatrická ambulancia</li><li>• RTG centrálna / zubné / pľúcne</li><li>• rehabilitačná ambulancia (biolaser, akupunktúra)</li><li>• rehabilitácia</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 2 x ambulancia praktického lekára pre dospelých</li><li>• 3 x ambulancia pre deti a dorast</li><li>• analyticko–diagnostické laboratórium</li><li>• biochemické laboratórium</li><li>• gastroenterologická ambulancia</li><li>• gynekologická ambulancia</li><li>• chirurgická ambulancia</li><li>• 2 x interná ambulancia</li><li>• kardiologická ambulancia</li><li>• Echokardiografia</li><li>• TK Holter</li><li>• krčno–ušno–nosová ambulancia</li><li>• neurologická ambulancia</li><li>• očná ambulancia</li><li>• ortopedická ambulancia a jednodňová chirurgia</li><li>• Osteocentrum, s.r.o.</li><li>• reumatologická ambulancia</li><li>• 3 x stomatologická ambulancia, zubné laboratórium</li><li>• TAPCH ambulancia</li></ul>

Tabuľka 13 Zdravotnícke zariadenia v meste Sabinov

**Zariadenie pre seniorov a zariadenie sociálnych služieb** v Sabinove poskytuje:

Odborné činnosti

- základné sociálne poradenstvo
- pomoc pri odkázanosti fyzickej osoby na pomoc inej fyzickej osoby podľa prílohy č. 3 zákona č. 448/2008 Z. z. o sociálnych službách a o zmene a doplnení zákona č. 455/1991 Zb. o živnostenskom podnikaní (živnostenský zákon) v znení neskorších predpisov
- pomoc pri uplatňovaní práv a právom chránených záujmov
- sociálna rehabilitácia
- ošetrovateľská starostlivosť.



Pracovná terapia je odborná činnosť na osvojovanie pracovných návykov a zručností fyzickej osoby pri vykonávaní pracovných aktivít pod odborným vedením na účel obnovy, udržania alebo rozvoja jej fyzických, mentálnych a pracovných schopností. Klient v rámci pracovnej terapie vykonáva rôzne pracovné činnosti podľa cieľov, stanovených v individuálnom rozvojovom pláne s ohľadom na jeho zdravotný stav, možnosti a schopnosti. Zariadenie umožňuje zapájať sa do týchto pracovných činností:

- pomocné práce v kuchyni,
- pomocné práce v práčovni,
- pomocné práce pri údržbe, kosenie, hrabanie trávnik, polievanie kvetov.

Obslužné činnosti	Ďalšie činnosti
<ul style="list-style-type: none"><li>• ubytovanie</li><li>• stravovanie</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• úschova cenných vecí</li><li>• záujmová činnosť</li></ul>

V meste sú zriadené dve Denné centrá, a to v mestskej časti Orkucany na ul. Jarkovej 75 a na ul. J. Borodáča č. 7 v Sabinove. Seniori sa majú možnosť stretávať aj v Klube seniorov pri MsKS na ul. J. Borodáča č. 18. V rámci týchto centier sa zabezpečujú možnosti pre kultúrne a spoločenské aktivity pre seniorov a zdravotne ťažko postihnutých občanov.

V južnej časti územia mesta, na pravom brehu rieky Torysa sú rozsiahle plochy pre **športové a voľnočasové aktivity** obyvateľov mesta. Nachádza sa tu športový areál, pozostávajúci z:



- futbalového ihriska s prírodnou trávou
- futbalového ihriska s umelou trávou (vybudovaného v r. 2009, v celkovej výške 311 143 €)
- zastrešenej umelej ľadovej plochy – zimný štadión
- mestského kúpaliska – v areáli sa nachádzajú tri bazény – plavecký (50x25 m, s max. hĺbkou 180 cm), rekreačný (25x12 m, s hĺbkou 130 cm) a detský (12x4 m, s hĺbkou 30 cm) – k športovému vyžitiu je k dispozícii bedminton, plážový volejbal a tenis, pre deti sa tu nachádza ihrisko s preliezkami, kolotočmi a nafukovacími hradmi – na občerstvenie sú k dispozícii bufety a reštauračné zariadenie,
- tenisové kurty – 2 nezakryté antukové kurty.

V marci 2006 bola slávnostne otvorená viacúčelová športová hala na Komenského ul.. Výstavba stála 59,7 mil. Sk, pod záštitou PSK v spolupráci s mestom Sabinov. Mesto Sabinov do výstavby prispelo majetkovou účasťou v podiele ½ dostavby ZŠ na Ul. Komenského (16 049 746,- Sk), parcelou stavebného pozemku (352 200,- Sk) a financovaním vnútorného technického vybavenia – osvetlenie, ozvučovací systém, elektronická výsledková tabuľa s časomierou (500 000,- Sk). Celková výška 16 901 946,- Sk zodpovedá 28 %-nému podielu mesta na spolufinancovaní výstavby haly a zároveň i spoluvlastníckemu podielu na tomto objekte. Tento nový viacúčelový objekt v dopoludňajších hodinách slúži študentom gymnázia a obchodnej akadémie, v popoludňajších a večerných hodinách sabinovskej verejnosti na športovo-telovýchovné, kultúrne a spoločenské aktivity. Správcom objektu s kapacitou 538 miest (v prípade využitia palubovky ako hľadiska až 2000 miest) je Mesto Sabinov.

## 4.2. Klimatické podmienky

### Podnebie

Špecifikom mesta Sabinov je jeho podnebie. Územie mesta je jeden klimatický región ležiaci v chladnom pásme. Z dlhodobého hľadiska priemerná mesačná teplota sa pohybuje v rozmedzí teplôt -5 až 19°C. Tieto okrajové hodnoty sa neprekračujú. Najvyššia dosahovaná teplota je v mesiaci júl, s dlhodobou priemernou hodnotou 18,4°C. Najnižšia teplota je v mesiaci január (-4,5°C). Za posledných 5 rokov (2014 – 2019) je možné sledovať významný nárast priemerných teplôt v

mesiacoch január až júl, mesiace august a december sú v medziach dlhodobého priemeru a mesiace september až november sú v posledných piatich rokoch mierne podpriemerné.

Klimatické podmienky sú výrazne ovplyvňované členitosťou územia, výškovou zonálnosťou a orientáciou voči svetovým stranám. Ide o oblasť s neskorým začiatkom vegetácie, kde prvé kvitnutie jablone je najskôr 15. 5. a lipy malolistej 10. 6. Siatie raži je v období od 10.9. do 15.9. Z hľadiska agroklimatického členenia ide o typ mierne teplej až chladnej klímy stráni, subtyp ovsenno-ražno-zemiaková mierne teplej až chladnej klímy strání (tabuľka 14).

Agroklimatická		Regióny podľa sústavy pôdnoekologických jednotiek			TS 10°C	zrážky (mm)
Oblasť	podoblasť	kód	symbol	charakteristika		
Mierne teplá	mierne teplá, mierne vlhká	07	MT	mierne chladný, mierne vlhký	2500–2200	750–850
	mierne chladná, mierne vlhká	08	MCH	mierne chladný, mierne vlhký	2200–2000	850–980

Tabuľka 14 Agroklimatické členenie

(Zdroj: Agroklimatické regióny ČSSR Džatko, Mašát, Cambel, 1989)

V záujmovom území sa priemerná ročná teplota vzduchu (podľa nadmorskej výšky a expozície) pohybuje v rozmedzí 5–6°C, vo vegetačnom období 12–13°C. Priemerný ročný úhrn zrážok je podmienený nadmorskou výškou, záveterným efektom Lysej. Pohybuje sa v intervale 700–900 mm, vo vegetačnom období 450–600 mm. Klimaticky nadväzuje na chladnú oblasť Čergova, vrcholové polohy zhruba od nadmorskej výšky 800 m. n. m. Nižšie polohy spadajú do oblasti mierne teplej, mierne vlhkej až vlhkej, vrchovinovej. Oteplenie nižších polôh podmieňuje susediaca dolina Torysy.

### Teploty

Priemerné mesačné a ročné teploty vzduchu v °C za vegetačné obdobie (klimatická stanica Sabinov) udáva tabuľka 15.

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok	IV-IX
-4,1	-1,9	2,3	8,3	13,2	16,7	17,9	17,2	13,2	7,9	3,0	-1,6	7,7	14,4

Tabuľka 15 Priemerné teploty v Sabinove

(Zdroj: SHMÚ SR)

### Zrážky

Priemerné ročné úhrny zrážok v riešenom území sú 600 až 700 mm. Obdobím najbohatším na zrážky je spravidla mesiac jún alebo júl. Minimum zrážok padne v mesiacoch január až marec. Priemerné úhrny zrážok v júli sú 80 až 100 mm, v januári 20 až 30 mm. Priemerný počet dní so snehovou pokrývkou je 80 až 100 dní a priemerná výška je 15,7 cm. Priemerné mesačné, ročné úhrny a úhrny letného polroku zrážok v mm udáva Tabuľka 16.



I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok	LP
26	22	25	41	67	93	92	76	47	40	40	31	599	416

Tabuľka 16 Priemerné úhrny zrážok v Sabinove

(Zdroj: SHMÚ SR)

**Relatívna vlhkosť**

Priemerný počet dní s nízkou relatívnou vlhkosťou vzduchu (<40 %) v riešenom území, nameranou na najbližšej meteorologickej stanici v Bardejove, je 29 dní. Priemerný počet dní s dusným počasím sa pohybuje od 10 do 20 dní. Riešené územie patrí do údolia horských potokov, kde priemerný ročný počet dní s hmlou je v rozmedzí 50 až 60 dní v roku (Atlas krajiny SR, 2002).

**Veterné pomery**

Najbližšie k riešenému územiu sa nachádza meteorologická stanica Jakubovany (410 m n. m.), na ktorej bola sledovaná rýchlosť a smer vetra. Priemerná rýchlosť vetra sa pohybuje v rozmedzí 0 až 4 m.s<sup>-1</sup>, pri početnosti smerov vetra 25 %. Predmetná oblasť je charakterizovaná indexom bezvetria 22 %. V priebehu roka prevláda severné prúdenie vzduchu, ktoré je aj najsilnejšie. Územie mesta sa nachádza v oblasti s priemerne inverznými polohami.

S	SV	V	JV	J	JZ	Z	SZ	BEZVETRIE
66	7	6	90	78	16	7	165	565

Tabuľka 17 Priemerná častosť vetra v roku / v %o všetkých pozorovaní ) – Sabinov

(Zdroj: SHMÚ SR)

S	SV	V	JV	J	JZ	Z	SZ	PRIEMER
2,6	3,2	2,4	2,8	2,7	2,8	2,4	3,0	2,8

Tabuľka 18 Priemerná rýchlosť vetra v roku / v %o všetkých pozorovaní ) – Sabinov

(Zdroj: SHMÚ SR)

**4.3. Lokálne zdroje****Zásobovanie vodou a odvádzanie a čistenie odpadových vôd**

Vybavenosť mesta Sabinov vodovodnou sieťou a napojenosť domácností je veľmi dobrá. Celková dĺžka vodovodnej siete v meste je viac ako 34 km, napojených je takmer 100 % domácností. Mesto Sabinov má vybudovanú verejnú kanalizáciu v dĺžke cca 16 km. Existujúca čistiareň odpadových vôd v miestnej časti Orkucany je v prevádzke od roku 1975. Kapacita ČOV je 23 000 EO. Správu vodovodnej a kanalizačnej siete na území mesta zabezpečuje Východoslovenská vodárenská spoločnosť, a.s., Košice. V oblasti skvalitňovania a rozširovania možností napojenia na verejnú vodovodnú sieť v meste Sabinov sa kladie prioritný akcent na dobudovanie rozvodnej vodovodnej a kanalizačnej siete do novo navrhovaných lokalít (PHSR mesta Sabinov, 2015, Akčný plán mesta Sabinov, 2015).

## Zásobovanie elektrickou energiou

Prešovský kraj je zásobovaný elektrickou energiou z nadradenej prenosovej sústavy z uzlov Spišská Nová Ves 400/110 kV, Lemešany 400/220/110 kV a Voľa 220/110 kV (Košický kraj), ktoré sú napojené na elektrárne Vojany I. a II. Územím kraja prechádzajú prenosové vzdušné vedenia 400 kV a 220 kV. Rozvody elektrickej energie do centier jednotlivých regiónov sa prevádzajú vzdušnými elektrickými vedeniami 110 kV. V okrese Sabinov je distribúcia elektrickej energie zabezpečovaná cez elektrické stanice Lipany 110/22 kV, inštalovaný výkon 2x50 MVA vedeniami:

- dvojitým vzdušným vedením 110 kV č. 6421 od Spišskej Novej Vsi do ES Lipany,
- dvojitým vzdušným vedením 110 kV č. 6422-6423-6424 od ES Lipany do ŽSR Plaveč.

Z elektrických staníc - transformovní sú napájané 110 kV vedeniami el. stanice VVN/VN uvedené v tabuľke. Sú tu uvedené aj napájacie vedenia 110 kV pre veľkoodberateľov – Chemosvit Svit, ŽSR Plaveč, Bukóza Vranov, Chemes Humenné.

Východoslovenská distribučná, a.s., Košice (VSD, a.s., predtým VSE, a.s.) zabezpečuje na území Prešovského kraja distribúciu elektriny pre účely zásobovania odberateľov:

- veľkoodber - väčšie firmy,
- maloodber - obyvateľstvo a podnikatelia.

VSD, a.s., Košice distribuuje elektrinu zákazníkom prostredníctvom svojich zariadení – predovšetkým elektrickými vedeniami a transformátormi napäťových hladín 110 kV, 22 kV, 10 kV a 0,4 kV. Spotrebu el. energie za r. 1996, 2013 pre maloodber a veľkoodber po jednotlivých okresoch Prešovského samosprávneho kraja s uvedeným predpokladaným nárastom spotreby do r. 2022 podrobne popisuje tabuľka 19.

Okres	1996			2013			2022		
	MO	VO	spolu	MO	VO	spolu	MO	VO	spolu
	GWh			GWh			GWh		
Humenné	60,6	30,2	90,8	63,90	90,03	153,93	67,43	95,01	162,44
Vranov n. Topľou	105	25	130	82,32	41,35	123,67	86,87	43,64	130,51
Snina	37,5	15,3	52,8	38,34	26,36	64,70	40,46	27,82	68,28
Medzilaborce	19,3	5,8	25,4	12,80	1,87	14,67	13,51	1,97	15,48
Stropkov	21,6	12,6	34,2	20,65	10,38	31,03	21,79	10,95	32,75
Svidník	40,2	10,6	50,8	31,70	7,19	38,89	33,45	7,59	41,04
Bardejov	77,5	36,5	114	75,38	41,58	116,96	79,55	43,88	123,43
Prešov	198	173,2	371,2	202,09	163,27	365,36	213,27	172,30	385,57
Sabinov	53,4	29,4	82,8	51,39	34,14	85,53	54,23	36,03	90,26
Stará Ľubovňa	63,9	27,5	91,4	55,00	27,11	82,11	58,04	28,61	86,65
Kežmarok	35,2	27,7	62,9	78,04	34,67	112,71	82,36	36,59	118,94
Levoča	52,8	15,4	68,2	46,00	6,80	52,80	48,54	7,18	55,72
Poprad	161,9	149,7	311,6	139,80	201,69	341,49	147,53	212,85	360,38
Spolu	926,9	558,9	1485,8	897,41	686,44	1583,85	947,05	724,41	1671,46

Tabuľka 19 Spotreba elektrickej energie v Prešovskom samosprávnom kraji

(Zdroj: VSD, a.s., Košice)



V oblasti skvalitňovania a rozširovania možností zásobovania elektrickou energiou v meste Sabinov sa kladú najmä nižšie uvedené ciele:

- rekonštruovať jestvujúce vzdušné elektrické vedenia,
- realizovať nové transformačné stanice podľa postupu výstavby na nových lokalitách,
- realizovať prípojky k transformačným staniciam mimo zastavaného územia vzdušným vedením a v zastavanom území podzemným káblovým vedením.

### **Zásobovanie plynom**

Územie Prešovského kraja je zásobované zemným plynom naftovým z nadradenej plynárenskej sústavy. Ako zdroj plynu slúži medzištátny plynovod VTL DN 700, PN 6,4 MPa. Na tento medzištátny plynovod je napojený vysokotlakový plynovod DN 500/300, PN 4,0 MPa v trasách Haniska pri Košiciach – Drienovská Nová Ves – Tatranská Štrba, Rakovec – Strážske – Humenné – Snina. Pre zásobovanie jednotlivých okresov slúžia vysokotlakové plynovody. Okres Sabinov patrí medzi okresy s pomerne vysokým stupňom plynifikácie v rámci Prešovského samosprávneho kraja (po roku 2014 bolo plynifikovaných 98 % obcí okresu). Mesto Sabinov má 4 regulačné stanice plynu, plynifikácia ja zabezpečená na 99 % obyvateľstva. Do budúcnosti je potrebné realizovať nové regulačné stanice plynu podľa postupu výstavby na navrhovaných lokalitách.

### **Zásobovanie teplom**

V meste Sabinov je nízky stupeň centralizovaného zásobovania teplom. Vysoké percento plynifikácie mesta spôsobilo dominantné postavenie využívania zemného plynu na lokálne vykurovanie rodinných domov. Plyn sa stal náhradou za v minulosti využívané pevné fosílné palivá (koks, uhlie), alebo náhradou za využívanie palivového dreva. V hromadnej bytovej zástavbe prevláda zásobovanie teplom z plynových okrskových alebo domových kotolní. Priemyselné podniky v meste majú vlastné tepelné zdroje, ktoré využívajú pre vlastnú potrebu.

V areáli kotolne „Centrum I“ na ulici Pod Švabľovkou sa v roku 2008 zrealizovala inštalácia 1,2 MW kotolne na biomasu. Cieľom vybudovania kotolne na biomasu bola stabilizácia ceny tepla pre koncových odberateľov, zníženie emisií a zvýšenie bezpečnosti výroby tepla. Kotolňa „Centrum I“ využíva ako palivo drevnú štiepku, no v zálohe má aj dva rezervné kotle na plyn. Projekt bol schválený v rámci OP Základná infraštruktúra a realizovaný z prostriedkov Európskeho fondu regionálneho rozvoja (ERDF), štátneho rozpočtu SR a vlastných zdrojov mesta. Pre bytový a verejný sektor je v meste dodávateľom tepla spoločnosť SABYT, s.r.o., ktorej 51%-ný podiel vlastní mesto Sabinov. V súčasnom období je napojených na centrálnu zásobovanie teplom a teplou úžitkovou vodou 1 840 bytov obývaných 5 860 osobami. Najväčšími odberateľmi tepelnej energie v podmienkach podniku je Bytové družstvo Prešov ako vlastník družstevných budov a SABYT, s.r.o., Sabinov ako správca bytových domov na základe uzatvorených zmlúv o výkone správy. V súčasnosti sa teplo pre bytový a verejný sektor mesta vyrába v:

- štyroch okrskových kotolniach, t. j. v zdrojoch tepla pre viac budov s priamou dodávkou tepla tepelným rozvodom do vnútorného zariadenia budovy (BK Centrum 1, BK Centrum 2, BK Komenského, BK 17. Novembra)
- jednej kotolni na biomasu Centrum I
- desiatich objektových kotolniach, t. j. domových kotolniach, kde sú zdroje tepla pre jednu budovu (zdroje priamo situované v objekte) a priamo dodáva teplo pre vnútorné tepelno-



technické zariadenie budovy (Pavla Gojdiča 1, Pavla Gojdiča 2, Pavla Gojdiča 3, Pavla Gojdiča 4, Mlynská 2, Mlynská 3, Prešovská 10, Nezábudova 31, Námestie slobody 22, Levočská 1)

- lokálnych zdrojoch tepla (garnatky, bytový kotol s rozvodom a spotrebičmi).

### Telekomunikačné siete

V uplynulých rokoch bola zrealizovaná trasa transportných telekomunikačných sietí na báze optických káblov. Touto realizáciou sa umožnilo prepojenie digitálnych ústrední v Prešovskom kraji a sprístupnenie do optickej prenosovej medzinárodnej trasy. V usporiadaní telekomunikačnej siete Prešovský kraj spadá do sekundárneho centra Košice (SC) a v kraji sú zriadené štyri primárne oblasti (Bardejov, Humenné, Poprad a Prešov). Pod jednotlivé primárne oblasti podliehajú uzlové telefónne obvody (UTO). Prepojenie účastníkov na jednotlivé sekundárne centrá je zabezpečované prostredníctvom miestnych telefónnych sietí v prevedení telefónnymi káblami. Vo vidieckych sídlach a okrajových častiach mestských sídel sa ešte využívajú aj telefónne siete konštruované ako zavesené káblové siete.

### 4.4. Sektor budov

Podľa metodiky Dohovoru starostov a primátorov boli budovy v meste zaradené do troch sektorov:

- ✓ verejné budovy miestnej samosprávy;
- ✓ budovy terciárneho sektora;
- ✓ obytné budovy.

### 4.5. Verejné budovy miestnej samosprávy

Budovy, ktoré sú predmetom energetického hodnotenia nízkouhlíkovej stratégie v rámci budov miestnej samosprávy sú vo vlastníctve alebo správe mesta, pričom v každej budove evidujeme spotrebu zemného plynu a elektriny a v prípade niektorých objektov aj spotrebu obnoviteľnej energie. Celkovo je vo vlastníctve a správe mesta 23 budov.

Referenčný rok 2010 bol stanovený po dohode s mestom Sabinov kvôli chýbajúcim údajom o spotrebe energií a nebolo možné zistiť staršie údaje ako odporúča metodika Dohovoru (rok 1990).

Na strane spotreby energie sa vo vlastníctve (alebo poverenej správe) mesta Sabinov nachádzajú objekty, ktorých prehľad uvádza nasledujúca tabuľka 20 a 21. Sú tu uvedené všetky objekty vo vlastníctve mesta mimo bytový sektor, ktorý bude v rámci tohto energetického hodnotenia hodnotený osobitne.

Budovy miestnej samosprávy boli rozdelené do nasledujúcich kategórií:

- ✓ administratívne budovy,
- ✓ školské budovy,
- ✓ budovy pre kultúru,
- ✓ športové zariadenia,
- ✓ sociálne zariadenia,
- ✓ iné objekty.

Pri ďalšej aktualizácii NUS mesta Sabinov je možné do plánu zahrnúť aj iné, v súčasnosti neposudzované objekty. Rovnako tak aj v prípade akejkoľvek zmeny v týchto objektoch, ktorá sa



môže dotýkať hospodárenia s energiou, je nutné postupovať v súlade s princípmi tejto metodiky. To platí aj v prípade, kedy budú nadobudnuté nové budovy, či energetické zariadenia. Celková referenčná spotreba energie v jednotlivých budovách bude slúžiť pre vyhodnotenie cieľov NUS mesta Sabinov, ako aj pre vyhodnotenie predpokladaných prínosov jednotlivých energeticky úsporných opatrení v budovách.

Typ objektu	Budova	Spotreba el. energie (kWh)	Spotreba zem. plynu (kWh)	Spotreba drevnej biomasy (kWh)	Celková spotreba energie (kWh)	Celkové emisie t CO <sub>2</sub>
Administratívna budova	Mestský úrad	50 191	334 093	0	384 284	80,13
Budovy pre kultúru	Centrum voľného času	5 710	59 617	0	65 327	13,48
Budovy pre kultúru	Infocentrum	3 143	60 968	0	64 110	13,11
Budovy pre kultúru	MsKS Nám. Slobody 62	0	40 713	0	40 713	8,22
Školské budovy	MŠ 9. mája	14 457	306 188	0	320 646	65,49
Školské budovy	MŠ Jarková	24 653	0	0	24 653	6,21
Školské budovy	MŠ ŠvermovaŠvermova	22 312	281 971	0	304 283	62,58
Školské budovy	MŠ 17. novembra	19 110	204 914	0	224 024	46,21
Školské budovy	ZŠ Komenského	0	404 267	0	404 267	81,66
Školské budovy	ZŠ 17. novembra	0	536 824	0	536 824	108,44
Školské budovy	ZUŠ Nám. Slobody	0	144 056	0	144 056	29,10
Školské budovy	Gymnázium	0	220 579	0	220 579	44,56
Športové zariadenia	Športová hala	30 528	177 152	0	207 679	43,48
Sociálne zariadenia	CSS Borodáča	9 683	118 908	0	128 591	26,46
Sociálne zariadenia	Klub dôchodcov J. Borodáča	19 490	112 246	0	131 736	27,59
Sociálne zariadenia	Klub dôchodcov Jarková	0	21 821	0	21 821	4,41
Sociálne zariadenia	Verejné WC Nám. Slobody	1 040	0	0	1 040	0,26
Sociálne zariadenia	Komunitné centrum	5 779	27 541	0	33 320	7,02
Sociálne zariadenia	Útulok 17. nov.	5 987	27 897	0	33 884	7,14
Iné objekty	Požiarna zbrojnica	20	4 299	0	4 319	0,87
Iné objekty	Nám. Slobody č. 55	345	14 615	0	14 960	3,04
Iné objekty	Ul. Mieru 2	51	4 146	0	4 197	0,85
Iné objekty	Chata Drienica	2 192		0	2 192	0,55
<b>Spolu</b>		<b>214 692</b>	<b>3 102 812</b>	<b>0</b>	<b>3 317 503</b>	<b>680,87</b>

Tabuľka 20 Spotreba energie budov miestnej samosprávy za rok 2010

(Zdroj: MsÚ Sabinov)



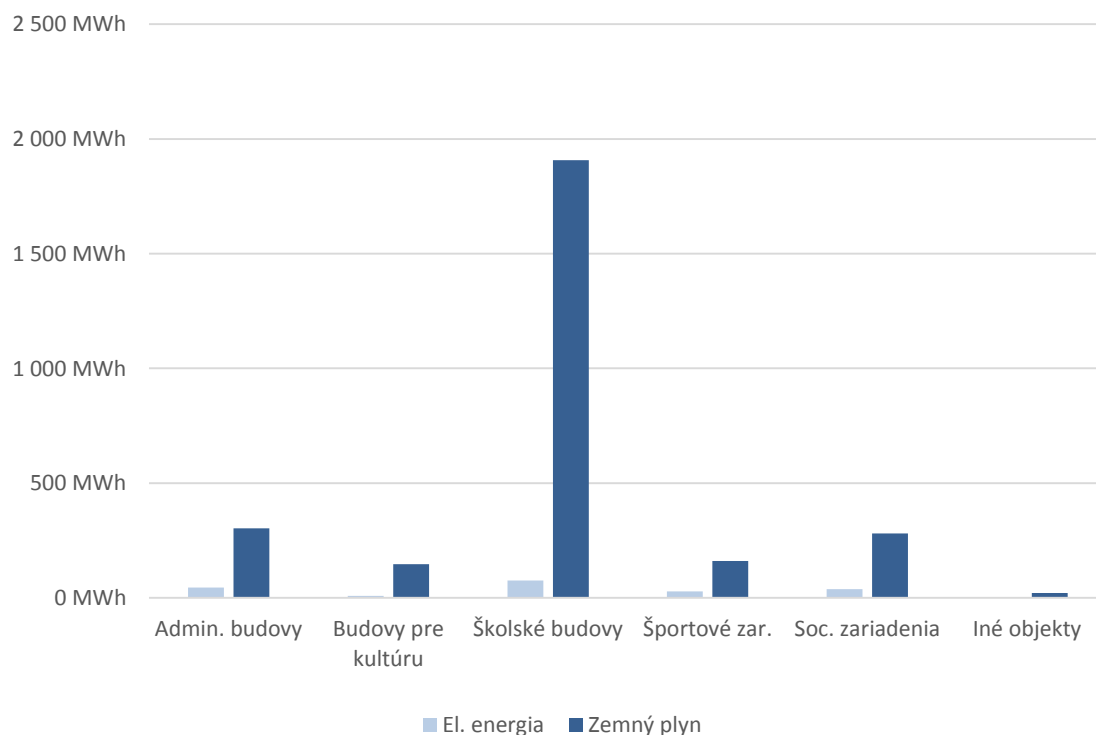
Typ objektu	Budova	Spotreba el. energie (kWh)	Spotreba zem. plynu (kWh)	Spotreba drevnej biomasy (kWh)	Celková spotreba energie (kWh)	Celkové emisie t CO <sub>2</sub>
Administratívna budova	Mestský úrad	45 628	303 721	0	349 349	72,85
Budovy pre kultúru	Centrum voľného času	5 191	54 197	0	59 388	12,26
Budovy pre kultúru	Infocentrum	2 857	55 425	0	58 282	11,92
Budovy pre kultúru	MsKS Nám. Slobody 62	0	37 012	0	37 012	7,48
Školské budovy	MŠ 9. mája	13 143	278 353	0	291 496	59,54
Školské budovy	MŠ Jarková	22 412	0	0	22 412	5,65
Školské budovy	MŠ ŠvermovaŠvermova	20 284	256 337	0	276 621	56,89
Školské budovy	MŠ 17. novembra	19 110	186 285	0	205 395	42,45
Školské budovy	ZŠ Komenského	0	367 515	0	367 515	74,24
Školské budovy	ZŠ 17. novembra	0	488 022	0	488 022	98,58
Školské budovy	ZUŠ Nám. Slobody	0	130 960	0	130 960	26,45
Školské budovy	Gymnázium	0	200 526	0	200 526	40,51
Športové zariadenia	Športová hala	27 753	161 047	0	188 800	39,53
Sociálne zariadenia	CSS Borodáča	8 803	108 098	0	116 901	24,05
Sociálne zariadenia	Klub dôchodcov J. Borodáča	17 718	102 042	0	119 760	25,08
Sociálne zariadenia	Klub dôchodcov Jarková	0	19 837	0	19 837	4,01
Sociálne zariadenia	Verejné WC Nám. Slobody	945	0	0	945	0,24
Sociálne zariadenia	Komunitné centrum	5 254	25 037	0	30 291	6,38
Sociálne zariadenia	Útulok 17. nov.	5 443	25 361	0	30 804	6,49
Iné objekty	Požiarna zbrojnica	18	3 908	0	3 926	0,79
Iné objekty	ám. Slobody	314	13 286	0	13 600	2,76
Iné objekty	Ul. Mieru 2	46	3 769	0	3 815	0,77
Iné objekty	Chata Drienica	1 993		0	1 993	0,50
<b>Spolu</b>		<b>196 912</b>	<b>2 820 738</b>	<b>0</b>	<b>3 017 650</b>	<b>619,41</b>

Tabuľka 21 Spotreba energie budov miestnej samosprávy za rok 2018

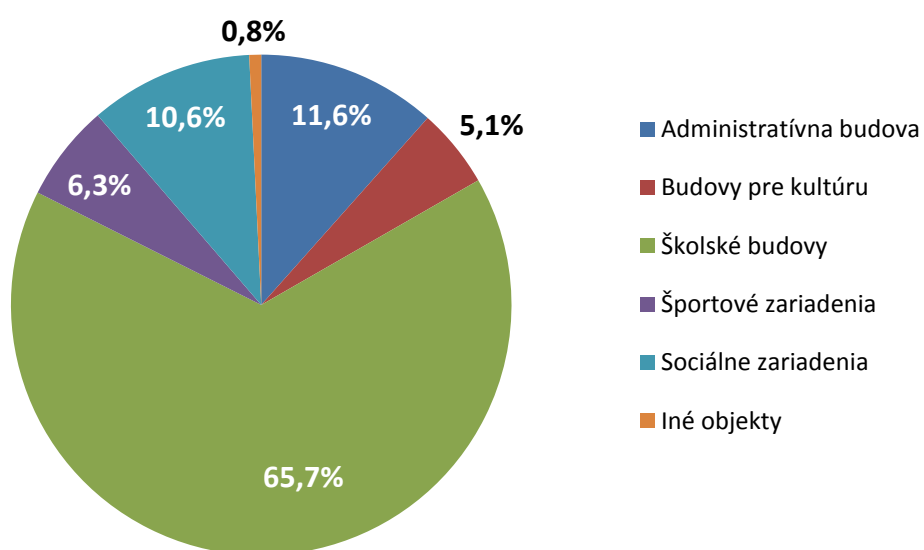
(Zdroj: MsÚ Sabinov)

V meste Sabinov dominovali v spotrebe elektrickej energie aj plynu školské budovy, ktoré tvorili až 65,71 % - ný podiel, druhú najvyššiu spotrebu spomínaných energií vykazovali administratívne budovy, ktoré tvorili 11,58 % - ný podiel, tretiu sociálne zariadenia, ktoré tvorili

10,56 % - ný podiel, ďalej športové zariadenia 6,26 %, budovy pre kultúru 5,13 % a najnižšiu tzv. iné objekty, ktoré tvorili iba 0,77 % - ný podiel na celkovej energetickej spotrebe (graf 7).



Graf 6 Podiel zariadení samosprávy na spotrebe energie



Graf 7 Vyjadrenie podielu budov samosprávy na celkovej spotrebe energie

#### 4.6. Budovy terciárnej sféry

Rôznorodosť budov terciárnej sféry v meste Sabinov je značná. Budovy možno rozlišovať podľa účelu využitia a formy vlastníctva. V nízkouhlíkovej stratégii sú v tomto sektore zahrnuté budovy pre prevádzku obchodných činností a služieb, budovy pre ubytovanie a stravovanie, budovy pre zabezpečenie finančných služieb a sprostredkovanie, administratívne budovy verejnej správy, budovy zabezpečujúce terciárne vzdelávanie mimo vlastníctva a správy mesta, budovy pre poskytovanie zdravotnej a sociálnej starostlivosti mimo pôsobnosti mesta a budovy pre zabezpečenie dopravy. Všetky budovy zahrnuté do terciárneho sektora nie sú vo vlastníctve alebo správe miestnej samosprávy. Zodpovednosť za údržbu, starostlivosť a obnovu týchto objektov majú ich vlastníci. Spotrebu budov terciárnej sféry mesta Sabinov v roku 2010 uvádza tabuľka 22 a v roku 2018 tabuľka 23.

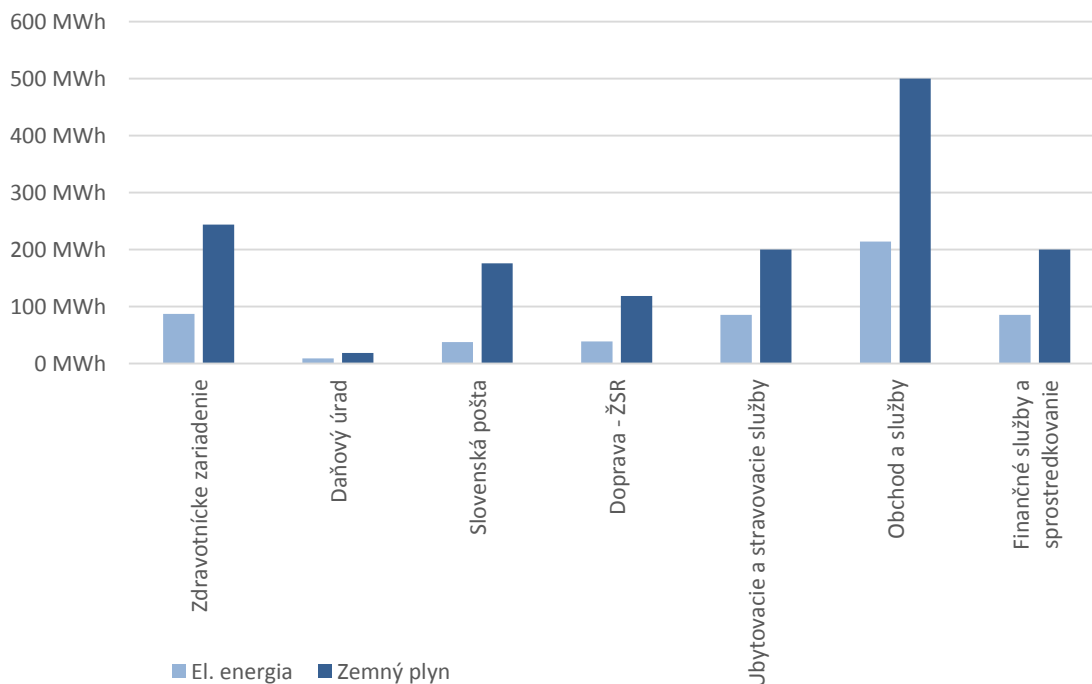
Druh budovy	Spotreba energie Vykurovanie (kWh)	Spotreba energie Osvetlenie Chladenie (kWh)	Spotreba drevnej biomasy (kWh)	Celková spotreba energie (kWh)	Celkové emisie t CO <sub>2</sub>
Zdravotnícke zariadenie	292 896	89 496	0	382 392	81,72
Adminis. budovy - Daňový úrad	22 680	9 240	0	31 920	6,91
Slovenská pošta	175 800	38 676	0	214 476	45,26
Doprava - ŽSR	142 584	40 216	0	182 800	38,94
Ubytovacie a stravovacie služby	240 000	88 000	0	328 000	70,65
Obchod a služby	480 000	176 000	0	656 000	141,31
Finančné služby a sprostredkovanie	200 000	88 000	0	288 000	62,58
<b>Spolu</b>	<b>1 553 960</b>	<b>529 628</b>	<b>0</b>	<b>2 083 588</b>	<b>447,37</b>

Tabuľka 22 Spotreba energie budov terciárneho sektora v roku 2010

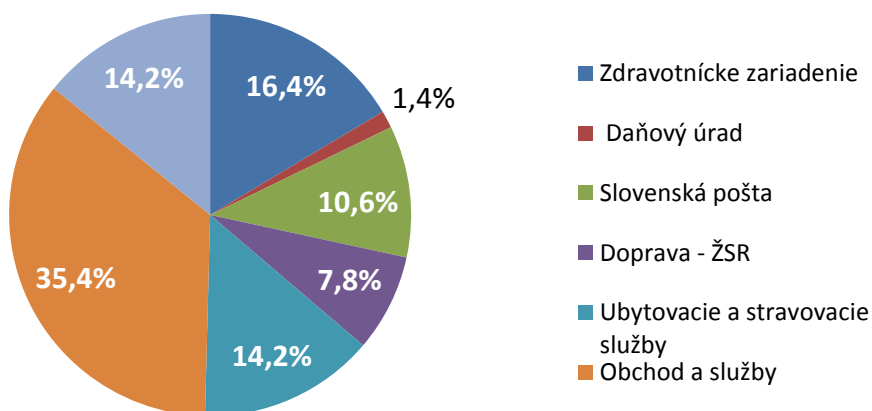
Druh budovy	Spotreba energie Vykurovanie (kWh)	Spotreba energie Osvetlenie Chladenie (kWh)	Spotreba drevnej biomasy (kWh)	Celková spotreba energie (kWh)	Celkové emisie t CO <sub>2</sub>
Zdravotnícke zariadenie	244 080	87 137	0	331 217	71,26
Adminis. budovy - Daňový úrad	18 900	8 996	0	27 896	6,08
Slovenská pošta	175 800	37 656	0	213 456	45,00
Doprava - ŽSR	118 820	39 156	0	157 976	33,87
Ubytovacie a stravovacie služby	200 000	85 680	0	285 680	61,99
Obchod a služby	500 000	214 200	0	714 200	154,98
Finančné služby a sprostredkovanie	200 000	85 680	0	285 680	61,99
<b>Spolu</b>	<b>1 457 600</b>	<b>558 505</b>	<b>0</b>	<b>2 016 105</b>	<b>435,17</b>

Tabuľka 23 Spotreba energie terciárneho sektora v roku 2018

V meste Sabinov dominovali v roku 2018 v spotrebe elektrickej energie aj plynu v analyzovanej terciárnej sfére obchody a služby, ktoré tvorili až 35,42 %-ný podiel, druhú najvyššiu spotrebu spomínaných energií vykazovali zdravotnícke zariadenia (štátne aj neštátne), ktoré tvorili 16,43 %-ný podiel, tretiu najvyššiu spotrebu vykazovali totožne ubytovacie a stravovacie služby spolu s finančnými službami a sprostredkovaním, ktoré tvorili 14,17 %-ný podiel, ďalej Slovenská pošta 10,59 %, ŽSR 7,84 % a najnižšiu daňový úrad, ktorý tvoril 1,38 %-ný podiel na celkovej energetickej spotrebe (graf 8, graf 9).



Graf 8 Podiel zariadení terciárneho sektora na spotrebe energie v roku 2018



Graf 9 Vyjadrenie podielu budov terciárnej sféry na celkovej spotrebe energie

#### 4.7. Obytné budovy

V meste existuje funkčný systém centrálného zásobovania teplom. Teplo je vyrábané v 14 kotolniciach na zemný plyn v správe spoločnosti SABYT, s.r.o. Najvyužívanejšou surovinou pre výrobu tepla v meste je zemný plyn, ktorý tvoril v roku 2018 približne 79%-ný podiel, pričom najväčšími odberateľmi sú bytové domy. Len minimálne sa využívala elektrina na výrobu tepla. V súčasnosti sa pomer palív mierne zmenil. V meste taktiež nastal nárast plynofikácie, i keď spotreba zemného plynu sa z roku na rok znižuje. Zemný plyn je v prípade obytných budov významný najmä tam, kde uskutočňuje zásobovanie teplom systémom CZT a v IBV, ktorá nie je napojená na CZT.

Mesto nemá priamy vplyv na to, aby obyvatelia bývajúci v IBV prispeli k zníženiu CO<sub>2</sub> tým, že uskutočnia obnovu domov, avšak mesto môže aktívne informovať obyvateľov o možnostiach podpory. Základné údaje o bytových objektoch z hľadiska posudzovania energetickej náročnosti na spotrebu tepla na vykurovanie bytových objektov ovplyvňujú okrem klimatických podmienok hlavne vlastnosti stavebných konštrukcií, z ktorých sú jednotlivé bytové objekty postavené a od technického stavu a prevádzky sústavy tepelných zariadení v objekte.

##### **Charakteristika stavebných sústav bytových objektov v meste Sabinov**

Skutočné tepelnoizolačné vlastnosti stavebných konštrukcií (tepelný odpor, súčinitele prechodu tepla) sú dané typom jednotlivých stavebných konštrukcií, z ktorých sú postavené bytové objekty. Analyzované bytové objekty v meste boli postavené v rozmedzí rokov 1953 až 2018. Najviac bytových objektov bolo odovzdaných do užívania v rokoch 1976 až 1985 (cca 46 %). Hlavné časti sústavy tepelných zariadení v bytových objektoch (za odberným miestom, na ktorom je umiestnené určené meradlo na meranie množstva dodaného tepla) sú vnútorné rozvody tepla v objekte a vykurovacie telesá. Základnými racionalizačnými prvkami, ktorých inštalácia vo veľkej miere ovplyvňuje spotrebu tepla v objekte a ktoré sú nevyhnutné na hospodárnu prevádzku vykurovania sú:

- regulačné prvky, ktoré súvisia s hydraulickým vyregulovaním sústavy;
- ekvitermická regulácia objektu, ktorá na základe okamžitej vonkajšej teploty reguluje teplotu vo vykurovanom objekte;
- termoregulačné ventily, umožňujúce individuálny prístup konečných spotrebiteľov (vlastníkov, nájomcov bytov) k ovplyvňovaniu vlastnej spotreby tepla na vykurovanie;
- pomerové rozdeľovače vykurovacích nákladov inštalované na vykurovacích telesách, predstavujú nadstavbu, pomocou ktorej konečný spotrebiteľ dostáva informáciu o svojom správaní.

Hydraulické vyregulovanie sústavy tepelných zariadení za odberným miestom v spojení s využitím termoregulačných ventilov výrazne ovplyvňuje mieru hospodárnosti vykurovania bytových objektov. V meste je vykonané hydraulické vykurovanie u 100 % bytových domov. Termoregulačné ventily na vykurovacích telesách sú veľmi dôležitým prvkom racionalizácie spotreby tepla na vykurovanie bytov. V súčasnosti je vybavených termoregulačnými ventilmi 90 % bytových objektov. V meste sú vybavené pomerovými rozdeľovačmi vykurovacích nákladov na vykurovacích telesách všetky bytové objekty. Povinnosť ich inštalácie podľa zákona č. 657/2004 Z. z. o tepelnej energetike je určená obligatórne na jej plnenie je podmienené rozhodnutím konečných spotrebiteľov.

Správne vykonané hydraulické vyregulovanie vykurovacej sústavy, kvalitná regulácia spotreby tepla (termoregulačné ventily), racionálne správanie sa konečných spotrebiteľov a možnosť rozúčtovania nákladov podľa skutočnej spotreby v byte, v rozhodujúcej miere ovplyvňujú celkovú spotrebu tepla na vykurovanie. Detailný popis spotreby energií obytných budov v členení na bytové a rodinné domy uvádza za rok 2015 (Tabuľka 24) a rok 2018 (Tabuľka 25).

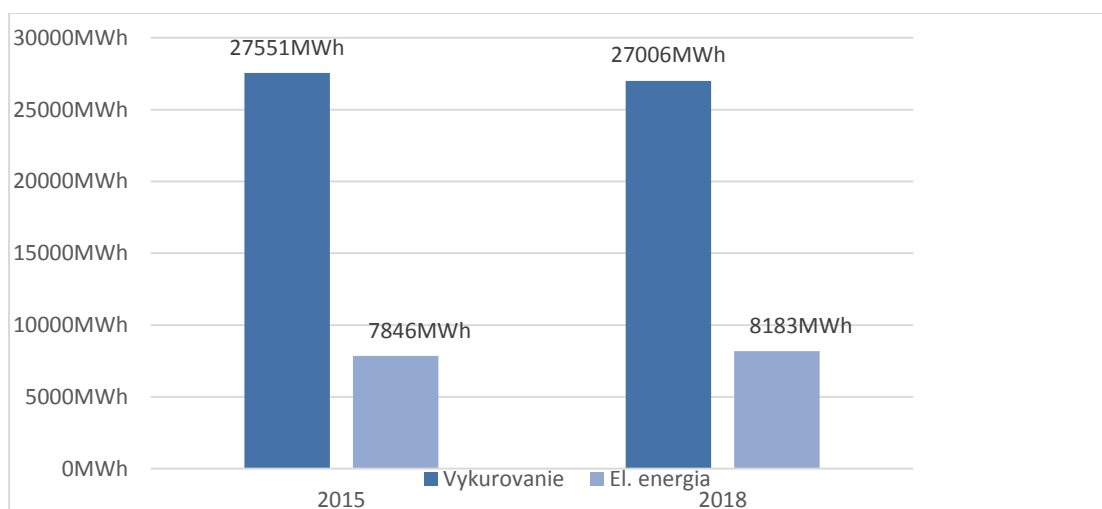
Druh budovy	Počet bytov/domov	Spotreba plynu Vykurovanie (kWh)	Spotreba elektriny (kWh)	Spotreba drevnej biomasy (kWh)	Celková spotreba energie (kWh)	Celkové emisie t CO <sub>2</sub>
Bytové domy	1800	8 416 496	4 955 400	2 145 133	<b>15 517 029</b>	<b>2948,89</b>
Rodinné domy	1050	19 135 000	2 890 650	3 150 000	<b>25 175 650</b>	<b>4593,71</b>
<b>Spolu</b>		<b>27 551 496</b>	<b>7 846 050</b>	<b>5 295 133</b>	<b>40 692 679</b>	<b>7542,61</b>

Tabuľka 24 Spotreba energie obytných budov 2015

Druh budovy	Počet bytov/domov	Spotreba plynu Vykurovanie (kWh)	Spotreba elektriny (kWh)	Spotreba drevnej biomasy (kWh)	Celková spotreba energie (kWh)	Celkové emisie t CO <sub>2</sub>
Bytové domy	1840	7 925 751	5 174 080	2 145 133	<b>15 244 964</b>	<b>2904,87</b>
Rodinné domy	1070	19 080 000	3 008 840	2 925 000	<b>25 013 840</b>	<b>4612,39</b>
<b>Spolu</b>		<b>27 005 751</b>	<b>8 182 920</b>	<b>5 070 133</b>	<b>40 258 804</b>	<b>7517,26</b>

Tabuľka 25 Spotreba energie obytných budov 2018

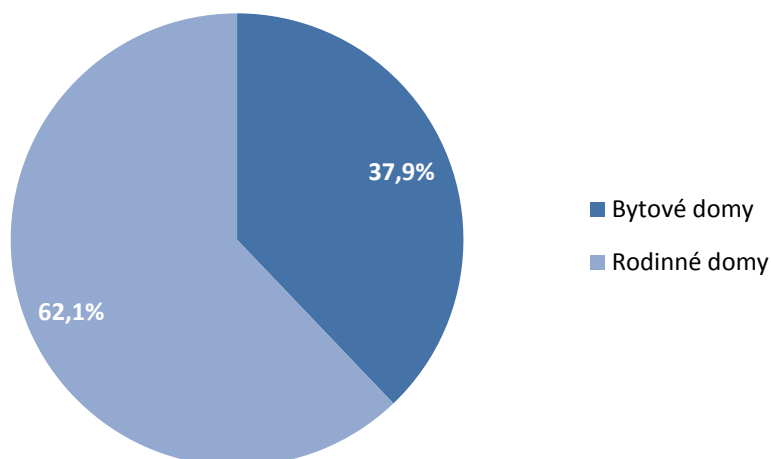
V sledovaných rokoch vykazovali obytné budovy výrazne vyššiu spotrebu ZP v porovnaní so spotrebou elektrickej energie, pričom až 62,13 % - ný podiel na celkovej spotrebe energie vykazovali rodinné domy a iba 37,89 % -ný podiel bytové domy (Graf 11).



Graf 10 Vývoj spotreby energie obytných budov

(Zdroj: SABYT, s.r.o., ŠÚ SR)





Graf 11 Podiel obytných budov na celkovej spotrebe energie v roku 2018

Vo vzťahu k spotrebe elektrickej energie sú bytové domy a IBV zásobované konvenčným vzdušným vedením. Sabinov je zásobovaný elektrickou energiou z nadradenej prenosovej sústavy z uzlov Spišská Nová Ves 400/110 kV, Lemešany 400/220/110 kV a Voľa 220/110 kV (Košický kraj), ktoré sú napojené na elektrárne Vojany I. a II. Územím regiónu prechádzajú prenosové vzdušné vedenia 400 kV a 220 kV. Rozvody elektrickej energie do centier jednotlivých regiónov sa prevádzajú vzdušnými elektrickými vedeniami 110 kV. V oblasti zásobovania elektrickou energiou v meste Sabinov je potrebné:

- rekonštruovať jestvujúce vzdušné elektrické vedenia,
- realizovať nové transformačné stanice podľa postupu výstavby na nových lokalitách,
- realizovať prípojky k transformačným staniciam mimo zastavaného územia.

Zásobovanie elektrickou energiou sa zabezpečuje pre 2 910 domácností. Pri priemernej ročnej spotrebe jednej domácnosti 2 812 kWh/rok predstavuje celková spotreba bytových domov a rodinných domov 8 183 MWh za rok.

Celkovo za sektor budov bolo v roku 2018 spotrebovanej 45 293 MWh energie a 8 572 t CO<sub>2</sub>. Zemný plyn sa podieľal na celkovej spotrebe 69% - mi. Druhú najvyššiu spotrebu predstavovala elektrická energia, ktorej sa spotrebovalo 20 % z celkovej spotreby a 11% - ný podiel tvorila biomasa (Tabuľka 26).

Typ energie	MWh	%	ton CO <sub>2</sub>	%
Zemný plyn	31 284	69%	6 319	74%
Elektrická energia	8 938	20%	2 252	26%
OZE – biomasa	5 070	11%	0	0%
<b>Celkom</b>	<b>45 293</b>	<b>100%</b>	<b>8 572</b>	<b>100%</b>

Tabuľka 26 Celková spotreba a produkcia CO<sub>2</sub> pre sektor budov v meste za rok 2018

#### 4.8. Verejné osvetlenie

Verejné osvetlenie v časti nízkouhlíkovej stratégie (NUS) mesta Sabinov je spracované na základe čiastkových podkladov poskytnutých mestským úradom. V tejto časti NUS je posudzovaný súčasný stav verejného osvetlenia vzhľadom na predchádzajúce obdobie k roku 2010 a navrhuje stratégiu znižovania produkcie emisií zavádzaním strategických opatrení na obdobie do roku 2030.

Osvetľovacia sústava je v meste prevažne jednostranná. Geometria osvetľovacej sústavy je realizovaná na samostatných podperných bodoch, prípadne na nízkonapäťovej sieti, a v tom prípade je závislá od existujúceho rozmiestnenia siete. Samospráva prešla komplexnou modernizáciou verejného osvetlenia v rokoch 2018 – 2019. V rámci modernizácie boli vymenené všetky cestné svietidlá za nové LED svietidlá vrátane doplnenia svietidiel tak, aby boli splnené slovenské technické normy (STN) pre osvetlenosť komunikácie. Inštalované boli aj nové rozvádzače verejného osvetlenia s diaľkovým riadením, ktoré umožňujú diaľkovú správu verejného osvetlenia z centrálného dispečingu. Modernizácia sa týkala aj výmeny časti zemných vedení a podperných bodov po dobu životnosti. Celkovo súčasný stav verejného osvetlenia považujeme za vyhovujúci, energeticky bola dosiahnutá úspora viac ako 47 %, čo prinieslo zníženie produkcie emisií o 59 t/ročne oproti roku 2017.

Osvetľovacia sústava je zapínaná podľa nastaveného harmonogramu centrálného dispečingu, ktorý vyhodnocuje stav aktuálnej osvetlenosti a čas západu a východu slnka v zmysle astronomického kalendára. Svietidlá sú regulované počas noci v prednastavenom regulačnom režime, ktorý znižuje intenzitu osvetlenia vzhľadom na nočnú hodinu.

Modernizácia verejného osvetlenia sa netýkala historického centra mesta, ktoré je pôvodné. Osvetlenie historických pamiatok, iluminácia, dekoratívne a vianočné osvetlenie, osvetlenie športovísk neboli modernizované.

Základné údaje osvetľovacej sústavy uvádza tabuľka 27.

Parameter	Jednotka	Množstvo
Počet svietidiel	ks	1 159
Ročná doba svietenia	hod	4 000
Inštalovaný príkon sústavy	kW	53,6
Priemerná spotreba na svietidlo	kWh/rok	180,38

Tabuľka 27 Charakteristika verejného osvetlenia

Celková úspora energie, ako aj zníženie produkcie emisií CO<sub>2</sub> v meste od roku 2010 do roku 2018 predstavuje 197,939 MWh elektrickej energie a 49,014 t CO<sub>2</sub>, čo tvorí 53,49 %-né zníženie potreby elektrickej energie pre sektor verejné osvetlenie (Tabuľka 28).

Rok	2010	2018	Rozdiel 2010-2018
Spotreba (kWh)	370 034	172 095	197 939
Emisie CO <sub>2</sub> (t)	93,249	44,235	49,014

Tabuľka 28 Spotreba el. energie a emisie CO<sub>2</sub>

#### 4.8.1 Základné podmienky pri zavádzaní stratégií znižovania emisií vo verejnom osvetlení

Pri zavádzaní opatrení na zníženie produkcie emisií vo verejnom osvetlení musia byť dodržané základné podmienky, ktoré prostredníctvom zákonov, vyhlášok a technických noriem majú zabezpečiť najmä bezpečnosť obyvateľov z hľadiska úrazu elektrickým prúdom, ochranu majetku, bezpečnosť účastníkov cestnej premávky a z hľadiska údržby dlhodobú udržateľnosť vyhovujúcich podmienok sústavy.

##### 4.8.1.1 Elektrické zariadenia

Verejné osvetlenie je vyhradené technické zariadenie elektrické podľa § 4 ods. 2 vyhlášky Ministerstva práce, sociálnych vecí a rodiny Slovenskej republiky č. 508/2009 Z. z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci s technickými zariadeniami tlakovými, zdvíhacími, elektrickými a plynovými a ktorou sa ustanovujú technické zariadenia, ktoré sa považujú za vyhradené technické zariadenia, prípadný zásah do tejto sústavy je potrebné riešiť vždy komplexne v súlade s platnou technickou legislatívou pre dané odvetvie výlučne odborne spôsobilou osobou, ktorá disponuje všetkými potrebnými oprávneniami pre realizáciu takýchto prác.

##### 4.8.1.2 Požiadavky na osvetlenie podľa platnej legislatívy

Účelom osvetlenia miestnych komunikácií ako aj ostatných miest (podchody, schody, pešie zóny, lávky pre chodcov a cyklistov a pod.) je zabezpečiť dobrú viditeľnosť a zrakovú pohodu všetkým užívateľom, a tým prispieť k zvýšeniu bezpečnosti cestnej a pešej premávky.

Norma STN EN 13201 Osvetlenie pozemných komunikácií je rozdelená na 4 časti:

- TR 13201-1 Výber tried osvetlenia;
- STN EN 13201-2 Svetelno-technické požiadavky;
- STN EN 13201-3 Svetelno-technický výpočet;
- STN EN 13201-4 Metódy merania svetelno-technických vlastností.

##### 4.8.1.3 Zatriedenie komunikácií podľa požiadaviek na minimálnu svetelnosť

Stanovenie tried osvetlenia pozemných komunikácií bolo podložené normou TNI CEN/TR 13 201-1, ktorá definuje metodiku pre popis vonkajšej oblasti prístupnej všeobecnej doprave z hľadiska osvetľovania, geometrického usporiadania s predpokladaným vplyvom okolitého prostredia, s ohľadom na účel využitia a v neposlednom rade aj s ohľadom na efektívne využitie energie.

Ulica	Trieda osvetlenia
Bernolákova	M5
Hollého	M5
Janka Borodáča	M5
Levočská	M5
Murgašova	M5
Námestie Slobody	M5
Prešovská	M5

Tabuľka 29 Ulice mesta Sabinov s triedou osvetlenia M5



Ulica	Trieda osvetlenia
17. novembra	M6
9. mája	M6
Červená Voda	M6
Drienica	M6
Fraňa Kráľa	M6
Generála Svobodu	M6
Hliník	M6
Hviezdoslavova	M6
J. Jesenského	M6
Jakubovanská	M6
Jarková	M6
Jilemnického	M6
Jolany Cirbusovej	M6
Jonáša Záborského	M6
Komenského	M6
Kpt. Nálepku	M6
Kukučínova	M6
Kvetná	M6
Levočská	M6
Matice Slovenskej	M6
Mieru	M6
Moyzesova	M6
Mudroňova	M6
Nezabudova	M6
Novomeského	M6
Pod Švabľovkou	M6
Prídavková	M6
Priemyselná štvrť	M6
Puškinova	M6
Ružová	M6
S. Fábryho	M6
Sadová	M6
Sama Chalupku	M6
Sládkovičova	M6
SNP	M6
Štadión	M6
Švermova	M6
Višňová	M6
Záhradná	M6

Tabuľka 30 Ulice mesta Sabinov s triedou osvetlenia M6

Ulica	Trieda osvetlenia
17. novembra	P4
9. mája	P4
Cintorín	P4
Hollého	P4
Jakubovanská	P4
Komenského	P4
Levočská	P4
Malice Slovenskej	P4
Murgašova	P4
Námestie Slobody	P4
Pod Švabľovkou	P4
Prešovská	P4
Priemyselná štvrť	P4
Puškinova	P4
Štadión	P4

Tabuľka 31 Ulice mesta Sabinov s triedou osvetlenia P4

#### 4.8.1.4 Správa, prevádzka a údržba verejného osvetlenia

Pre zachovanie kvality verejného osvetlenia je dôležitá riadna údržba, ktorá zaisťuje prevádzkyschopnosť sústavy. Po zavedení opatrení vo verejnom osvetlení navrhovanou technológiou je potrebné z hľadiska údržby inštalovaných zariadení postupovať podľa príslušných platných technických noriem a návodov výrobcov daných zariadení tak, aby bola zachovaná záruka za výrobky a správne používanie daných zariadení. V prípade odbornej údržby a riadenia verejného osvetlenia vzniknú okrem značných finančných úspor aj úspory elektrickej energie z pohľadu prevádzkových nákladov.

#### 4.8.1.5 Ostatné technické normy a predpisy

Akékoľvek opatrenie, či už organizačné alebo realizačné, je potrebné realizovať v súlade s platnou legislatívou a technickými predpismi. Keďže svietidlá sú umiestnené na podperných bodoch NN sústavy je potrebné dodržiavať aj podmienky, technické postupy a miestne prevádzkové predpisy správcu distribučnej sústavy.

#### 4.8.2 SWOT ANALÝZA VEREJNÉHO OSVETLENIA

Ako už bolo spomínané, SWOT analýza ako najrozšírenejší nástroj strategického plánovania a riadenia predstavuje univerzálnu analytickú techniku zameranú na zhodnotenie interných a externých faktorov slabých, silných stránok, ako aj príležitostí a ohrození determinujúcich celkovú úspešnosť zámeru implementácie a využívania vyššie uvedených navrhovaných opatrení v oblasti verejného osvetlenia v rámci NUS v meste Sabinov. Podstatou SWOT analýzy takto definovaného zámeru oblasti verejného osvetlenia v rámci NUS v meste Sabinov bola jasná identifikácia kľúčových faktorov silných a slabých stránok, ako aj kľúčových faktorov príležitostí a ohrození tak, ako to

uvádza identifikácia faktorov jednotlivých oblastí SWOT verejného osvetlenia v meste Sabinov (Tabuľka 32).

Silné stránky	Slabé stránky
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Dlhodobá príprava zámeru zo strany mesta</li><li>➤ Potenciál zníženia emisií až o 70 % oproti súčasnému stavu</li><li>➤ Ekonomické úspory po zavedení jednotlivých opatrení</li><li>➤ Zmodernizovaná sústava verejného osvetlenia, nie je nutné zaoberať sa základnými otázkami o funkčnosti zariadenia</li><li>➤ Vybudovaný riadiaci systém s potenciálom ďalších rozšírení a nadstavby</li><li>➤ Obnovená a funkčná značná časť infraštruktúry</li><li>➤ Nové svietidlá majú možnosť ďalšieho rozšírenia funkcií a sú použiteľné pre ďalšie aplikácie</li><li>➤ Dlhodobá skúsenosť mesta ako investora v investičných projektoch</li><li>➤ Finančná stabilita mesta ako investora</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Technologická náročnosť zabezpečenia modernej a dlhodobo udržateľnej sústavy VO v duchu koncepcie „Smart City“</li><li>➤ Opatrenia sú investične náročné s dlhodobou návratnosťou</li><li>➤ Niektoré technologické riešenia zatiaľ nie sú k dispozícii a je potrebný čas na uvedenie do praxe a reálneho života</li><li>➤ Nedostatok skúsených spoločností poskytujúcich komplexné služby v energetickom manažmente a správe verejného osvetlenia</li><li>➤ Nedostatok referenčných stavieb a skúseností so zavádzaním nových technologických riešení</li></ul>
Príležitosti	Ohrozenia
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Zavedenie nových technológií v oblasti verejného osvetlenia a možnosti zvýšenia energetickej efektívnosti sústavy VO</li><li>➤ V prípade modernizácie iluminácie možnosť aplikácie farebných scén s dynamickou zmenou</li><li>➤ Inštalovaním modulov a snímačov do svietidiel možnosť získať ďalšie informácie, ktoré prinesú benefity pre samosprávu alebo občanov</li><li>➤ Využitie OZE pri aplikácii vo verejnom osvetlení</li><li>➤ Bezpečnosť a zvýšená kvalita života obyvateľov, ktorú projekt prinesie</li><li>➤ Príležitosť zlepšiť estetický vzhľad a architektúru v častiach mesta (cintorín, kúpalisko, športový areál, centrum mesta)</li><li>➤ Zavádzaním opatrení byť príkladom pre ďalšie samosprávy pri znižovaní emisií</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Poveternostné a klimatické podmienky alebo vplyv vyššej moci môžu negatívne ovplyvniť zavádzanie opatrení alebo udržateľnosť zavedených opatrení</li><li>➤ Bez externých finančných zdrojov, grantov alebo príspevkov nie je možné realizovať všetky opatrenia</li><li>➤ Zavádzaním opatrení dôjde k dočasnému obmedzeniu cestnej premávky a obmedzeniu života občanov v samospráve</li><li>➤ Náročnosť procesu verejného obstarávania v legislatívnom prostredí SR</li><li>➤ Ohrozenie funkčnosti zariadení poruchami na existujúcej infraštruktúre</li></ul>

Tabuľka 32 Faktory parciálnych oblastí SWOT analýzy verejného osvetlenia

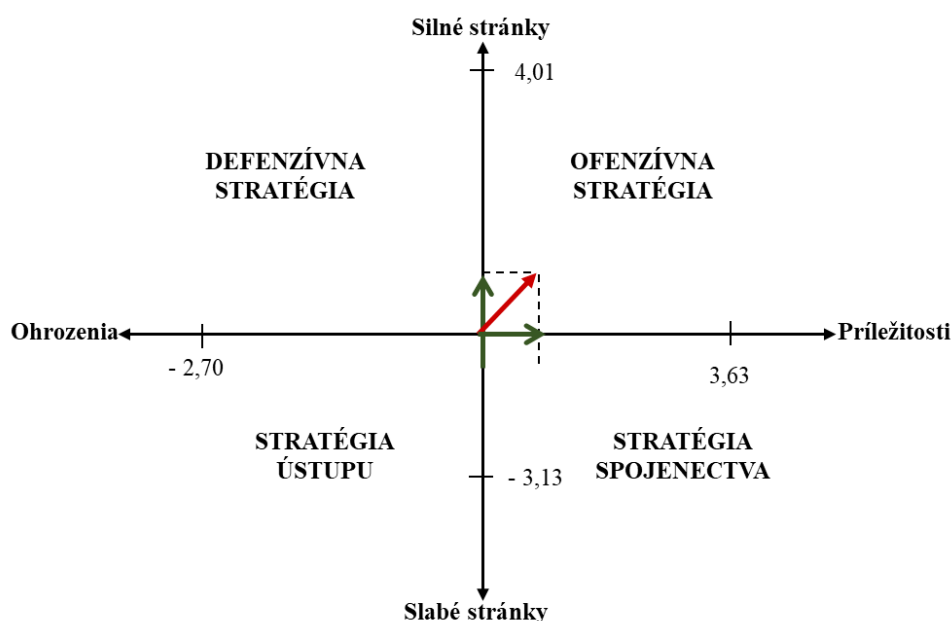
Kvantifikáciu váh  $\alpha_i$  jasne definovaných faktorov všetkých analyzovaných oblastí SWOT sme realizovali v zmysle metodologického postupu Saatyho matice, pričom sme akceptovali všeobecne platnú podmienku  $\sum \alpha_i = 1$ . Faktorom parciálne analyzovaných oblastí SWOT analýzy sme ďalej priradili body z kardinálnej miery  $<1,5>$  a vytvorili sumu parciálnych súčinov váh  $\alpha_i$  a prisúdených bodov, prostredníctvom ktorých sme definovali vektorové hranice všetkých posudzovaných oblastí SWOT analýzy implementácie a využívania navrhovaných opatrení v oblasti verejného osvetlenia v rámci NUS v meste Sabinov (tabuľka 33).

Silné stránky	Váha	Body	Spolu	Slabé stránky	Váha	Body	Spolu
Dlhodobá príprava zámeru zo strany mesta	0,17	4	0,668	Technologická náročnosť zabezpečenia modernej a dlhodobou udržateľnej sústavy VO v duchu koncepcie „Smart City“	0,09	3	0,281
Potenciál zníženia emisií až o 70% oproti súčasnému stavu	0,12	5	0,618	Opatrenia sú investične náročné s dlhodobou návratnosťou.	0,31	3	0,92
Ekonomické úspory po zavedení jednotlivých opatrení	0,08	4	0,321	Niektoré technologické riešenia zatiaľ nie sú k dispozícii a je potrebný čas na uvedenie do praxe a reálneho života	0,31	4	1,226
Zmodernizovaná sústava verejného osvetlenia, nie je nutné zaoberať sa základnými otázkami o funkčnosti zariadenia	0,03	5	0,145	Nedostatok skúsených spoločností poskytujúcich komplexné služby v energetickom manažmente a správe verejného osvetlenia	0,18	2	0,357
Vybudovaný riadiaci systém s potenciálom ďalších rozšírení a nadstavby	0,04	4	0,166	Nedostatok referenčných stavieb a skúseností zo zavádzaním nových technologických riešení	0,11	3	0,345
Obnovená a funkčná značná časť infraštruktúry	0,10	4	0,41				
Nové svietidlá majú možnosť ďalšieho rozšírenia funkcií a sú použiteľné pre ďalšie aplikácie	0,09	4	0,366				
Dlhodobá skúsenosť mesta ako investora v investičných projektoch	0,23	4	0,903				
Finančná stabilita mesta ako investora	0,14	3	0,416				
<b>spolu</b>	<b>1,00</b>		<b>4,01</b>	<b>spolu</b>	<b>1,00</b>		<b>3,13</b>
Príležitosti	Váha	Body	Spolu	Ohrozenia	Váha	Body	Spolu
Zavedenie nových technológií v oblasti verejného osvetlenia a možnosti zvýšenia energetickej efektívnosti sústavy VO	0,19	4	0,76	Poveternostné a klimatické podmienky alebo vplyv vyššej moci môžu negatívne ovplyvniť zavádzanie opatrení alebo udržateľnosť	0,21	4	0,83
V prípade modernizácie iluminácie možnosť aplikácie farebných scén s dynamickou zmenou	0,26	4	1,03	Bez externých finančných zdrojov, grantov alebo príspevkov nie je možné realizovať všetky opatrenia	0,17	3	0,51
Inštalovaním modulov a snímačov do svietidiel možnosť získať ďalšie informácie, ktoré prinesú benefity pre samosprávu alebo občanov	0,14	4	0,55	Zavádzaním opatrení dôjde k dočasnému obmedzeniu cestnej premávky a obmedzeniu života občanov v samospráve	0,11	3	0,33
Využitie OZE pri aplikácii vo verejnom osvetlení	0,04	4	0,17	Náročnosť procesu verejného obstarávania v legislatívnom prostredí SR	0,32	2	0,65
Bezpečnosť a zvýšená kvalita života obyvateľov, ktorú projekt priniesie	0,06	3	0,19	Ohrozenie funkčnosti zariadení poruchami na existujúcej infraštruktúre	0,19	2	0,38
Príležitosť zlepšiť estetický vzhľad a architektúru v častiach mesta (cintorín, kúpalisko, športový areál, centrum mesta)	0,19	3	0,57				
Zavádzaním opatrení byť príkladom pre ďalšie samosprávy pri znižovaní emisií	0,12	3	0,36				
<b>spolu</b>	<b>1,00</b>		<b>3,63</b>	<b>spolu</b>	<b>1,00</b>		<b>2,70</b>

Tabuľka 33 SWOT analýza verejného osvetlenia

Z grafického znázornenia SWOT analýzy implementácie zámeru navrhovaných opatrení v oblasti verejného osvetlenia v rámci NUS v meste Sabinov jednoznačne vyplynulo, že tento zámer implementovania NUS v oblasti verejného osvetlenia disponuje výrazným potenciálom, nakoľko silné stránky mali prevahu nad slabými a rovnako aj príležitosti nad hrozbami (Obrázok 9). Analyzovanému zámeru implementácie navrhovaných opatrení vo verejnom osvetlení v rámci NUS v meste Sabinov sa naskytla vhodná príležitosť jeho realizácie, ktorá by mu zaistila nielen

konkurenčnú výhodu, ale aj kontinuálne zlepšovanie environmentálnej kvality na lokálnej a aj regionálnej úrovni.



Obrázok 9 Grafické znázornenie SWOT analýzy verejného osvetlenia

#### 4.9. SMART City - SMART moderné technológie

Koncept Smart City predstavuje komplexný prístup k fungovaniu regiónu, ktorý zasahuje do rôznych spoločenských oblastí ako sú kultúra, infraštruktúra, životné prostredie, energetika, sociálne služby a ďalšie. V každej z týchto oblastí sleduje viaceré ciele, ktoré sú vzájomne prepojené a spoločne vytvárajú systém, ktorý vychádza z princípov udržateľného rozvoja. Do celého systému vstupujú subjekty verejnej správy, súkromného sektora a občianskej spoločnosti, bez ktorých by nedošlo k naplneniu stanovených cieľov.

SMART riešenia ponúkajú systémy, prostredníctvom ktorých mesto dokáže pristupovať k svojmu riadeniu efektívnejšie. Napríklad obecné kamery, informácie o voľných parkovacích miestach, kvalite ovzdušia, aktuálnej spotrebe energií, informácie o voľnej kapacite v kontajneroch, inteligentné verejné osvetlenie, ktoré svieti podľa aktuálnej potreby. Kľúčovým menovateľom pri vykonávaní týchto aktivít je využívanie dát a technológií tak, aby sa dosiahlo skvalitnenie služieb poskytovaných svojim občanom udržateľným spôsobom. Pre tvorbu inteligentného mesta je dôležité zbieranie, zdieľanie a analýza dát o svojom fungovaní, aby sa tak následne mohli vykonávať riešenia, ktoré prispievajú k zlepšeniam a dlhodobej udržateľnosti v dôležitých oblastiach ako je mestská mobilita, energetika, odpadové hospodárstvo, telekomunikácie, zdravie a zdravotníctvo, sociálne služby, vzdelávanie, kultúra, rozvoj komunit, zmierňovanie zmeny klímy, verejná bezpečnosť, a ďalšie.

Súčasný stav zariadení a chýbajúce SMART systémy, ktoré sa na území mesta nachádzajú a ktoré by bolo potrebné zaviesť uvádza tabuľka 34.



Mestský kamerový systém	Existuje
Diaľkovo riadené verejné osvetlenie	Existuje
Mestský obecný rozhlas s diaľkovo riadenou ústredňou	Existuje
Meteorologická stanica	Neexistuje
Varovné systémy, poplachové systémy	Existuje
Elektro nabíjačky	Neexistuje
Riadené odpadové hospodárstvo	Neexistuje
Dopravné systémy	Existuje
Parkovacie systémy	Neexistuje

*Tabuľka 34 Súčasný rozsah zariadení vhodných pre aplikácie SMART City*

#### 4.9.1 SWOT analýza SMART City

SMART riešenia ponúkajú systémy, prostredníctvom ktorých mesto dokáže pristupovať k svojmu riadeniu efektívnejšie. Digitalizácia dát a využívanie verejných sietí je nezastaviteľnou potrebou pre riadenie samospráv. Každá samospráva sa už v súčasnosti musí zaoberať implementovaním nových technológií ako celkového konceptu SMART City. Preto je dôležité od začiatku budovať základnú kostru a platformu, ktorá bude nosným prvkom SMART City, s podmienkou zavádzania štandardných riešení, ktoré budú poskytovať otvorené dáta. Práve z týchto dôvodov je nevyhnutné jasne definovať stratégiu plánovania a následného riadenia rozvoja vyššie uvedených SMART opatrení, resp. SMART riešení pomocou SWOT analýzy. Pre jej potreby sme zadefinovali faktory silných a slabých stránok, ako aj príležitostí a ohrození rozvoja SMART City tak, ako to udáva tabuľka 35.

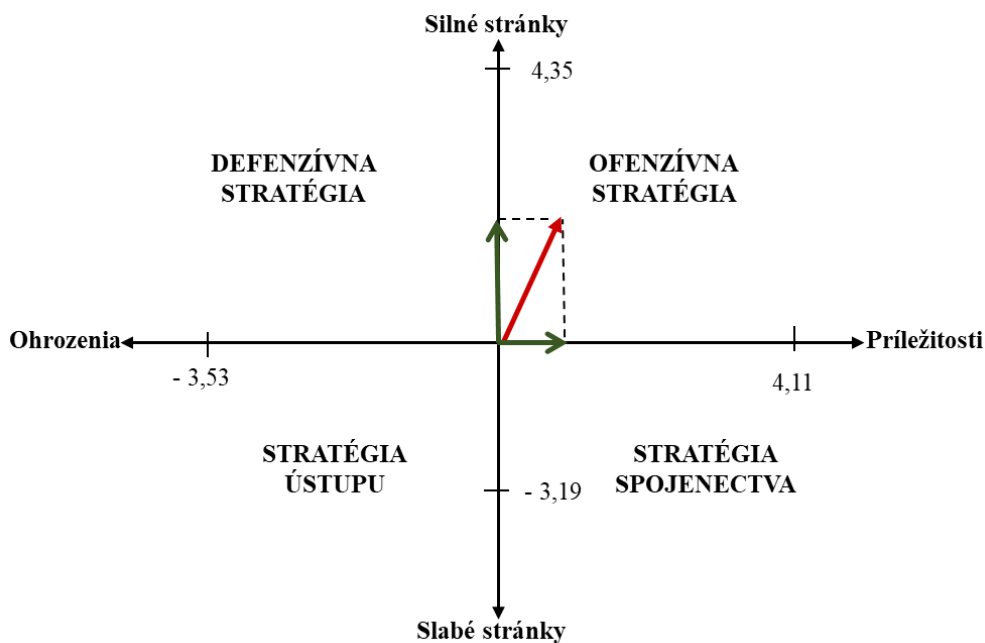
Kvantifikáciu váh  $\alpha_i$  jasne definovaných faktorov všetkých analyzovaných oblastí SWOT sme realizovali v zmysle metodologického postupu Saatyho matice, pričom sme akceptovali všeobecne platnú podmienku  $\sum \alpha_i = 1$  (Hlavňová, Pavolová, 2017). Faktorom parciálne analyzovaných oblastí SWOT analýzy sme ďalej priradili body z kardinálnej miery  $\langle 1,5 \rangle$  a vytvorili sumu parciálnych súčinov váh  $\alpha_i$  a prisúdených bodov, prostredníctvom ktorých sme definovali vektorové hranice všetkých posudzovaných oblastí SWOT analýzy implementácie a využívania SMART riešení v meste Sabinov (tabuľka 36). Z grafického znázornenia SWOT analýzy SMART City (obrázok 10) vyplynulo, že SMART riešenia sa vyznačujú výrazným potenciálom pre ďalší rozvoj mesta Sabinov, pretože silné stránky mali prevahu nad slabými a aj príležitosti nad ohrozeniami, t. j. implementácia SMART riešení by sa mala riadiť princípmi a zásadami tzv. ofenzívnej stratégie, čo v plnej miere korešponduje aj s globálnou ofenzívnou stratégiou NUS. Aj z týchto dôvodov by malo mesto Sabinov smerovať svoje rozvojové aktivity na SMART riešenia, ktoré by viedli nielen k zvyšovaniu efektívnosti pri využívaní nových technológií, ale aj k zlepšovaniu estetického vzhľadu a architektúry v jednotlivých častiach mesta.

Silné stránky	Slabé stránky
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Ekonomické úspory po zavedení jednotlivých opatrení</li><li>➤ Vybudovaný riadiaci systém verejného osvetlenia s potenciálom ďalších rozšírení a nadstavby</li><li>➤ Inštalované zariadenia je možné prepojiť a vytvoriť sieť zariadení fungujúcej ako SMART technológia</li><li>➤ Dlhodobá skúsenosť mesta ako investora v investičných projektoch</li><li>➤ Finančná stabilita mesta ako investora</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Technologická náročnosť zabezpečenia modernej a dlhodobo udržateľnej sústavy VO v duchu koncepcie „Smart City“</li><li>➤ Opatrenia sú investične náročné a neodskúšané</li><li>➤ Nedostatok skúsených spoločností poskytujúcich SMART riešenia</li><li>➤ Nedostatok referenčných stavieb a skúseností so zavádzaním SMART riešení</li></ul>
Príležitosti	Ohrozenia
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Zavedenie nových technológií v oblasti verejného osvetlenia, elektromobility, odpadového hospodárstva</li><li>➤ Možnosť zvýšenia efektívnosti pri využívaní nových technológií</li><li>➤ Vybudovanie senzorov a akčných členov pre lepšiu správu a manažment samosprávy</li><li>➤ Bezpečnosť a zvýšená kvalita života obyvateľov, ktorú projekt prinesie</li><li>➤ Príležitosť zlepšiť estetický vzhľad a architektúru v častiach mesta</li><li>➤ Zavádzaním opatrení byť príkladom pre ďalšie samosprávy pri zavádzaní SMART riešení</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Poveternostné a klimatické podmienky alebo vplyv vyššej moci môžu negatívne ovplyvniť zavádzanie opatrení alebo udržateľnosť zavedených opatrení</li><li>➤ Bez externých finančných zdrojov, grantov alebo príspevkov nie je možné realizovať všetky opatrenia</li><li>➤ Zavádzaním opatrení dôjde k dočasnému obmedzeniu cestnej premávky a obmedzeniu života občanov v samospráve</li><li>➤ Náročnosť procesu verejného obstarávania v legislatívnom prostredí SR</li></ul>

Tabuľka 35 Identifikácia faktorov jednotlivých oblastí SWOT analýzy SMART City

Silné stránky	Váha	Body	Spolu	Slabé stránky	Váha	Body	Spolu
Ekonomické úspory po zavedení jednotlivých opatrení	0,53	4	2,11	Technologická Náročnosť zabezpečenia modernej a dlhodobo	0,15	3	0,464
Vybudovaný riadiaci systém verejného osvetlenia s potenciálom ďalších rozšírení a nadstavby	0,13	5	0,659	Opatrenia sú investične náročné a neodskúšané	0,35	3	1,036
Inštalované zariadenia je možné prepojiť a vytvoriť sieť zariadení fungujúcej ako SMART technológia	0,07	4	0,277	Nedostatok skúsených spoločností poskytujúcich SMART riešenia	0,35	4	1,382
Dlhodobá skúsenosť mesta ako investora v investičných projektoch	0,22	5	1,093	Nedostatok referenčných stavieb a skúseností zo zavádzaním SMART	0,15	2	0,309
Finančná stabilita mesta ako investora	0,05	4	0,211				
<b>spolu</b>	<b>1,00</b>		<b>4,35</b>	<b>spolu</b>	<b>1,00</b>		<b>3,19</b>
Príležitosti	Váha	Body	Spolu	Ohrozenia	Váha	Body	Spolu
Zavedenie nových technológií v oblasti verejného osvetlenia, elektromobility, odpadového hospodárstva	0,19	5	0,93	Poveternostné a klimatické podmienky alebo vplyv vyššej moci	0,18	4	0,72
Možnosť zvýšenia efektívnosti pri využívaní nových technológií	0,39	4	1,55	Bez externých finančných zdrojov, grantov alebo príspevkov nie je možné realizovať všetky opatrenia	0,31	3	0,93
Vybudovanie senzorov a akčných členov pre lepšiu správu a manažment samosprávy	0,12	4	0,47	Zavádzaním opatrení dôjde k dočasnému obmedzeniu cestnej premávky a obmedzeniu života občanov v samospráve	0,16	3	0,47
Bezpečnosť a zvýšená kvalita života obyvateľov, ktorú projekt prinesie	0,05	4	0,19	Náročnosť procesu verejného obstarávania v legislatívnom prostredí SR	0,35	4	1,41
Príležitosť zlepšiť estetický vzhľad a architektúru v častiach mesta	0,08	3	0,23				
Zavádzaním opatrení byť príkladom pre ďalšie samosprávy pri zavádzaní SMART riešení	0,19	4	0,74				
<b>spolu</b>	<b>1,00</b>		<b>4,11</b>	<b>spolu</b>	<b>1,00</b>		<b>3,53</b>

Tabuľka 36 SWOT analýza SMART City



Obrázok 10 Grafické znázornenie SWOT analýzy SMART City

#### 4.10. Doprava

Pre predkladanú analýzu vozového parku mesta Sabinov boli použité informácie dodané organizáciami spravujúcimi vozový park. Mesto Sabinov má viaceré podriadené organizácie, no po vykonaní analýzy, pri ktorej nebolo možné získať relevantné údaje a dáta od všetkých, možno konštatovať, že nie všetky disponujú vozovým parkom. Údaje boli získané najmä od mestského úradu, kde v súčasnosti využívajú a evidujú nasledovné typy motorových vozidiel uvedené v tabuľke 37.

Vozidlo	Palivo	2019				
		Spotreba L/km	Najazdené km	Spotreba L/rok	Spotreba kWh/rok	Emisie CO <sub>2</sub> t/rok
Fabia combi	Benzín	0,06	7 457	590,17	5 075,462	1,26
Seat Ateca	Benzín	0,05	31 412	2 693,77	23 166,42	5,77
Škoda Rapid	Benzín	0,05	15 889	1 022,7	8 795,22	2,19
Škoda Octavia	Benzín	0,05	12 053	1 201,2	10 330,32	2,57
	0	0	66 811	5 507,84	4 7367,42	11,79

Tabuľka 37 Vozový park

#### 4.11. Obnoviteľné zdroje energie

Obnoviteľné zdroje energie sú na území mesta Sabinov zastúpené v nasledujúcich podobách: biomasa, slnečná energia, veterná energia, aerotermálna energia, geotermálna energia a potenciálne aj v podobe energetického využívania odpadov.

##### Biomasa

Biomasa je v koncepcii využívania obnoviteľných zdrojov energie považovaná za najväčší technicky využiteľný potenciál zo všetkých vyššie spomínaných obnoviteľných zdrojov energie. Potenciál biomasy v lokálnej energetike vzniká hlavne v oblasti výroby tepla. Za hlavné zdroje energeticky využiteľnej biomasy v podmienkach mesta Sabinov možno považovať lesnú biomasu a odpady z drevospracujúceho priemyslu.

V meste Sabinov bola založená obchodná spoločnosť Mestské lesy Sabinov, s.r.o. so 100 % účasťou mesta, ktorej účelom je zabezpečiť riadne a efektívne hospodárenie s lesným majetkom mesta a jeho všestranné zveľaďovanie. Územie mestských lesov sa nachádza v katastrálnych územiach Sabinov, Drienica, Jakubovany a Zálesie. Celková výmera lesných pozemkov v majetku mesta Sabinov v správe spoločnosti Mestské lesy Sabinov, s.r.o. je 1 025 ha, z toho hospodárske lesy predstavujú 555 ha. V roku 2018 spoločnosť zodbytovala 7 208,88 m<sup>3</sup> drevnej hmoty, z čoho bolo energeticky využitých cca 760 m<sup>3</sup>. Táto produkcia drevnej biomasy predstavuje energetickú hodnotu 2 583 MWh. Okrem toho cca 725 m<sup>3</sup> bolo využitých na samovýrobu.

Vysoký energetický potenciál biomasy na výrobu tepla spočíva v jej využívaní hlavne v sektoroch budov miestnej samosprávy, terciárnej sféry a obytných budovách. Mesto Sabinov disponuje zdrojmi biomasy, ktoré by mohli pokrývať aspoň jeho vlastné energetické potreby, čo je možné s využitím moderných technológií, materiálov a znalostí. Využitie biomasy a s tým spojená energetická sebestačnosť prináša okrem morálnych a environmentálnych výhod akými sú zníženie znečistenia ovzdušia, alebo emisií CO<sub>2</sub>, aj bezprostredné ekonomické zisky. Takýmto spôsobom

úspory za teplo zostávajú v regióne, čím dochádza najmä k zaisteniu spoľahlivej energetickej úspory i do budúcnosti, čo je zárukou spoľahlivosti a bezpečnosti dodávok energie. Takáto sebestačnosť zároveň rieši aj sociálne otázky, nakoľko zamestnáva miestnych občanov.

### **Kotolňa na biomasu Centrum I**

V areáli kotolne „Centrum I“ na ulici Pod Švabľovkou bola v roku 2008 zrealizovaná inštalácia 1,2 MW kotolne na biomasu. Cieľom vybudovania kotolne na biomasu bola stabilizácia ceny tepla pre koncových odberateľov, zníženie emisií a zvýšenie bezpečnosti výroby tepla.

Vyrobené teplo z kotolne na biomasu je dodávané do plynovej kotolne Centrum 1., ktorá je situovaná v spoločnom objekte.

### **Slnčná energia**

Mesto Sabinov sa geograficky nachádza v pásme s dobrou intenzitou slnečného žiarenia. Intenzita dopadajúceho slnečného žiarenia je na úrovni  $1\,000\text{ kWh}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{rok}^{-1}$ , čo predstavuje dobré predpoklady k jeho využívaniu. Fotovoltické, alebo termické panely je možné využiť ako vhodný doplnkový lokálny zdroj pre prípravu ohriatej pitnej vody aj v prípade centrálneho zásobovania teplom, s umiestnením na strechách budov. V prípade centrálneho zásobovania teplom je ideálne pripojenie k objektovej odovzdávacej stanici tepla. Kľúčovým faktorom pre maximalizáciu využitia slnečnej energie bude jej čerpanie v čase, kedy je dostupná, respektíve s využitím jej akumulácie. Pred inštaláciou je potrebné zhodnotiť lokalitu z pohľadu orientácie na svetovú stranu a z pohľadu možného tienenia inými objektmi.

### **Veterná energia**

Mesto Sabinov má potenciál aj na výrobu elektrickej energie z vetra, avšak toto využitie neprináša žiadaný ekonomický prínos. Naopak výroba energie z vetra by negatívne vplývala na ŽP.

### **Geotermálna a aerotermálna energia**

Geotermálna a aerotermálna energia na výrobu tepelnej energie v porovnaní s jej klasickou výrobou pomocou spaľovania fosílnych palív má v meste Sabinov vysoký potenciál. Tepelné čerpadlá môžu za určitých podmienok dosahovať v porovnaní s klasickou konvenčnou výrobou tepelnej energie výrazné úspory primárnej energie, teda tepelnej energie obsiahnutej v chemickej forme vo fosílnych palivách. Tepelné čerpadlá môžu byť najefektívnejšou formou zabezpečovania ohrievacích, ale aj chladiacich procesov v priemysle, ako aj v komunálnej sfére. Úspory primárnej energie fosílnych palív prevádzkou tepelných čerpadiel sú kvantitatívne priamo úmerné úsporám emisií  $\text{CO}_2$ . Tepelné čerpadlá sú z hľadiska vplyvu na životné prostredie v porovnaní s klasickou výrobou tepla ekologickejšou technológiou úmerne dosiahnutým kvantitatívnym úsporám primárnej energie.

### **Energetické využitie odpadov**

Zariadenie na energetické využitie odpadov (ZEVO) aktuálne v meste Sabinov nie je vybudované. Celkový potenciál dodávky tepla zo ZEVO do systému CZT je na úrovni  $5\,000\text{ MWh}\cdot\text{rok}^{-1}$ . Možnosť pripojenia ZEVO do sústavy tepelného hospodárstva mesta je v strednodobom horizonte nerealizovateľná.

#### 4.12. Dôsledky zmeny klímy

Rámcový dohovor OSN o zmene klímy (UNFCCC) definuje zmenu klímy ako zmenu v klimatickom systéme, ktorá je spôsobená priamo, alebo nepriamo ľudskou činnosťou, ktorá mení zloženie svetovej atmosféry a ktorá je navyše pozorovaná, okrem prirodzených zmien klímy, za porovnateľné časové obdobie. Pomenovanie „klimatické zmeny“ sa prevažne používa pre zmeny klímy prirodzeného charakteru. Pod termínom „zmena klímy“ sa rozumejú relatívne rýchle a iba čiastočne predvídateľné zmeny v klimatických pomeroch, ktoré súvisia s antropogénne podmieneným rastom skleníkového efektu atmosféry od začiatku priemyselnej revolúcie. Za posledných 15 rokov došlo k významnejšiemu rastu výskytu extrémnych denných a niekoľkodenných úhrnov zrážok, čo malo za následok zvýšenie rizika lokálnych povodní v rôznych oblastiach SR. Na druhej strane, v období rokov 1989 – 2015 sa oveľa častejšie ako predtým vyskytovalo lokálne, alebo celoplošné sucho, ktoré bolo zapríčinené predovšetkým dlhými obdobiami relatívne teplého počasia s malými úhrnmi zrážok počas vegetačného obdobia. Tieto prejavy môžu v budúcnosti výraznejšie negatívne ovplyvniť vodnú bilanciu a s tým súvisiacu poľnohospodársku výrobu, rybárstvo a lesné hospodárstvo, zvýšiť ohrozenie biodiverzity, čo môže mať priamy dopad na človeka a jeho aktivity. Zároveň pokles atmosférických zrážok a zvyšovanie teploty môžu narušiť prirodzený kolobeh vody, čo by malo opäť negatívny vplyv na biodiverzitu ekosystémov. V súčasnosti pozorujeme aj na území mesta Sabinov viacero negatívnych javov, ktoré úzko súvisia so zmenou klímy. Najčastejšie dôsledky a riziká zmeny klímy sú:

- |                                                                |                                                                           |
|----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| • zvyšovanie teplôt a vlny horúčav;                            | • extrémne výkyvy počasia;                                                |
| • príválové dažde a povodne;                                   | • nedostatok pitnej vody;                                                 |
| • zmeny v rozložení zrážok;                                    | • zníženie ekologickej stability a s tým súvisiaci úbytok biodiverzity;   |
| • nedostatočné vsakovanie zrážkovej vody z príválových zrážok; | • zmeny v ekosystémoch a ich službách;                                    |
| • nedostatok vody a dlhotrvajúce sucha;                        | • kalamity spôsobené víchricami;                                          |
| • erózia pôdy;                                                 | • meteorologické, poľnohospodárske, hydrologické a socioekonomické sucha; |
| • svahové deformácie a zosuvy;                                 | • požiare.                                                                |

Reakciou na prejavy zmeny klímy, resp. na dopyt po zmierňovaní jej nepriaznivých dôsledkov sú adaptačné opatrenia, ktoré znižujú zraniteľnosť a zvyšujú adaptívnu schopnosť prírodných a človekom vytvorených systémov voči aktuálnym, alebo očakávaným negatívnym dôsledkom zmeny klímy. Opatrenia posilňujú odolnosť celej spoločnosti zvyšovaním verejného povedomia v oblasti zmeny klímy, ako aj budujú znalostnú základňu pre účinnejšiu adaptáciu. Vybrané adaptačné opatrenia je možné realizovať ako sústavu opatrení zameraných na zlepšenie hydroklimatických pomerov krajiny, predovšetkým ovplyvňovaním jej vodozadržnej funkcie. Ich snahou je optimalizovanie množstva vody v krajine – na poľnohospodárskej pôde, v lesných spoločenstvách, zastavanom území, v okolí vodných tokov, vodných plôch a pod. S témou adaptácie na zmenu klímy súvisí aj pojem mitigácia (zoslabenie, zmiernenie). Cieľom procesu mitigácie vo vzťahu k dôsledkom zmeny klímy je zníženie zdrojov, alebo zväčšenie záchytov skleníkových plynov. Eliminovanie problémov zmeny klímy je realizované pomocou súboru vhodných adaptačných opatrení a úprav v krajine, ktorými môžu byť:

##### Opatrenia a úpravy proti deštruktívnemu pôsobeniu vody:

- protipovodňové opatrenia;

- protierózne opatrenia;
- sanácia zosuvov.

Opatrenia a úpravy proti deštruktívnemu pôsobeniu sucha:

- zabránenie vysušaniu krajiny;
- zabránenie obnaženiu pôdneho krytu a geologického substrátu, odstráneniu vegetácie;
- manažment vodných plôch v krajine, mokradí, podmáčaných a zamokrených plôch.

Opatrenia a úpravy zamerané na zlepšenie distribúcie vody v krajine:

- revitalizácia a rekultivácia krajiny, tvorba krajiny;
- vegetačné úpravy v krajine.

V reakcii na zmenu klímy sú v tejto stratégii prijímané dva základné typy opatrení:

❖ **Zmierňujúce opatrenia**, čo sú priame alebo nepriame opatrenia na zníženie emisií skleníkových plynov a jedná sa o štandardne realizované opatrenia, s predpokladom väčšej dôslednosti a miery prevedenia:

- ✓ zateplenie budov, resp. ich komplexná renovácia,
- ✓ efektívnejšie využitie zdrojov energie, výmena zdroja tepla, regulácia,
- ✓ rekuperácia tepla,
- ✓ výmena osvetľovacích sústav,
- ✓ využitie obnoviteľných zdrojov energie,
- ✓ zavádzanie elektromobility v meste vrátane výstavby dobíjacích staníc s akumuláciou energie, stavba parkovacieho domu, nákup elektrobusev,
- ✓ Ecodriving, podpora cyklistickej dopravy a pešej dopravy, zvyšovanie plynulosti a obmedzenie osobnej dopravy.

❖ **Adaptačné opatrenia**, čo sú opatrenia na prispôsobenie prírodného alebo antropogénneho systému skutočnej alebo predpokladanej zmene klímy, vrátane jej účinkov, najmä:

- ✓ Opatrenia proti suchu - nakladanie s dažďovou vodou, hospodárenie s vodou,
- ✓ Protipovodňové opatrenia,
- ✓ Výsadba a udržiavanie mestskej zelene, vodné prvky,
- ✓ Protisilnečná ochrana budov, tienenie budov,
- ✓ Zelené strechy a fasády,
- ✓ Uplatnenie plošných opatrení v rámci územného plánu mesta.

Kým zmierňujúce opatrenia možno pomerne presne definovať v každom sledovanom sektore napríklad prostredníctvom veľkosti dosiahnutých úspor, ich štruktúry a odhadu nákladov na ich vykonanie, opatrenia pre adaptáciu na zmenu klímy takto definovať nevieme. Zmierňujúce opatrenia prebiehajú v určitom rozsahu od začiatku vyhodnocovaného obdobia (2005), ale adaptačné opatrenia sú relatívne nové a s ohľadom na ich rozptyl možno stanoviť orientačne jednotkové náklady na čiastkové opatrenia. Adaptačné opatrenia je možné rozdeliť na:

- ✓ mimo zastavaného územia mesta,
  - ✓ na vodnom toku,
- v zastavanom území mesta.

Okrem vyššie uvedeného členenia je možné členiť adaptačné opatrenia na zmenu klímy z hľadiska zamerania, pričom sa v takom prípade jedná o „sivé“ infraštruktúrne koncepcie, „zelené“ štrukturálne prístupy a „mierne“ neštrukturálne koncepcie. V prípade navrhovaných opatrení bol dôraz kladený na prírode blízke opatrenia.



## 5. VÍZIA A CIELE

### **MYSLÍME NA BUDÚCE GENERÁCIE A UDRŽATEĽNÝ ROZVOJ NÁŠHO MESTA, MYSLÍME LOKÁLNE, ALE MYSLÍME AJ NA GLOBÁLNE KLIMATICKÉ PROBLÉMY**

#### 5.1. Vízia

Mesto Sabinov sa rozhodlo pristúpiť k iniciatíve Európskej komisie - Dohovoru primátorov a starostov (CoM), ktorého hlavnou prioritou je zníženie následkov klimatických zmien vo svete. Tým sa súčasne zaviazalo naplniť niektoré základné požiadavky vyplývajúce z členstva v tejto asociácii, najmä prípravu Nízkouhlíkovej stratégie mesta. Dlhodobou víziou, ktorú je možné charakterizovať ako predstavu budúceho stavu (Antošová, 2007), resp. ako pozitívny odraz budúcnosti samotného mesta (Mallya, 2007) predstavujúci bazálnu platformu pre formuláciu a jasnej prezentácie poslania v oblasti strategického manažovania, mesta Sabinov je zabezpečiť svojim obyvateľom spoľahlivé, bezpečné, hospodárne a dlhodobo udržateľné zásobovanie energiou založené na rastúcom využívaní obnoviteľných zdrojov energie a znižujúcom sa príspevku mesta k emisiám CO<sub>2</sub> a zabezpečiť súčasne cieľavedomé prispôsobovanie mesta potrebám adaptácie na zmeny klímy. Táto vízia je formulovaná v strategických dokumentoch mesta Sabinov.

#### 5.2. Dlhodobé ciele

Ciele sú základňou na sledovanie postupu realizácie poslania a vyjadrujú množstvo, druh a termín splnenia požadovaného výsledku (Antošová, 2007). Ciele je možné označiť ako budúce požadované výsledky (Kita a kol., 2002), ktoré vyjadrujú určitý stav do budúcnosti (Drucker, Medek, 2000).

*"Naším dlhodobým cieľom je mať udržateľné a zdravé mesto, kde stojí za to žiť. Základnou myšlienkou je rozvoj otvorenej samosprávy mesta, ktorá jednak prijíma požiadavky a pripomienky všetkých hlavných aktérov a jednak zodpovedne a odborne spravuje svoj majetok tak, aby znížila svoju uhlíkovú stopu."*

Zabezpečením spoľahlivého a hospodárneho zásobovania energiou a nakladania s palivami a odpadmi sa dosiahne dlhodobý udržateľný rozvoj mesta a regiónu a zlepšenie stavu životného prostredia pre udržanie a zlepšovanie vysokej kvality života mesta. S ohľadom na uvedený cieľ je súčasťou NÚS tiež predpoklad vývoja úspor energie a návrhy opatrení na obdobie 2020 - 2030 tak, aby bol v zhode so strategickým Programom rozvoja mesta Sabinov.

V súlade s touto stratégiou je hlavnou prioritou mesta Sabinov zníženie emisií skleníkových plynov a s tým spojené znižovanie energetickej náročnosti a využívanie obnoviteľných zdrojov energie, a to v niekoľkých sektoroch tak, aby boli naplnené požiadavky na spracovanie stratégie. V stratégii je definovaný konkrétny cieľ zníženia emisií CO<sub>2</sub> o **38 %**, ktorý si mesto vytýčilo oproti referenčnému roku a možný potenciál úspory emisií CO<sub>2</sub>.



### 5.3. Strednodobé ciele a krátkodobé ciele

Na základe uskutočnených aktivít a analýzy navrhovaných opatrení sa mesto Sabinov zaväzuje k tomuto cieľu:

**Znížiť emisie skleníkových plynov o 38 % oproti roku 2010.**

Vyššie uvedený cieľ predpokladá zníženie emisií skleníkových plynov z východiskovej hodnoty (rok 2010) **8 776 t CO<sub>2</sub> / rok** na hodnotu približne **5 465 t CO<sub>2</sub> / rok**, teda o cca **3 311 t CO<sub>2</sub> / rok**.

V rámci tohto cieľa boli definované tieto tri prioritné oblasti a parciálne ciele:

1. Podpora efektívneho a hospodárneho využitia energií na území mesta
2. Podpora výstavby a prevádzkovania obnoviteľných zdrojov energie
3. Zvyšovanie bezpečnosti a spoľahlivosti dodávok energie

Z výsledkov BEI vyplýva, že najväčší podiel na produkcii emisií CO<sub>2</sub> majú, resp. mali v referenčnom roku 2018 obytné budovy. Nízkouhlíková stratégia sa preto zameriava na intervencie a hľadanie úspor predovšetkým v tejto oblasti. Prioritou je zlepšenie energetickej efektívnosti budov prevažne prostredníctvom výmeny neefektívnych zdrojov tepla, ktoré v percentuálnej výške tepelných zdrojov výrazne prevažujú. S tým je spojená nutnosť komplexného riešenia stavebných opatrení s cieľom znížiť energetickú náročnosť budov na minimum, resp. optimalizovať ju vo vzťahu k regiónu, sociálnej štruktúre obyvateľstva a ďalším faktorom.

Znižovanie energetickej náročnosti sa plánuje aj pre sektor budov v majetku alebo správe mesta, ktoré by mali prejsť komplexnou renováciou stavebného a technického charakteru, vrátane zavedenia energetického manažmentu. Dôležitou oblasťou je organizovanie osvetových a vzdelávacích akcií, ktoré by mali informovať občanov a motivovať ich k snahám o dosiahnutie čo najvyššej úspory emisií. Aktivita, ktoré majú mestu dopomôcť k dosiahnutiu stanovených cieľov, majú základ už v prijatých strategických dokumentoch mesta a odrážajú doterajšiu prácu v rámci miestnej Agendy 21 alebo energetického manažmentu.

Aktualizovaný dokument **Program hospodárskeho rozvoja a sociálneho rozvoja mesta Sabinov na roky 2016 – 2022** bol spracovaný v roku 2015 pre nadchádzajúce obdobie.

Plán je rozdelený na 3 rozvojové oblasti (Environmentálna, hospodárska a sociálna) a v rámci nich na prioritné osi:

Prioritná os 1 – ŽIVOTNÉ PROSTREDIE	Prioritná os 6 – SOCIÁLNA INFRAŠTRUKTÚRA
Prioritná os 2 – PODNIKANIE A SLUŽBY	Prioritná os 7 – CESTOVNÝ RUCH
Prioritná os 3 – ŠKOLSTVO	Prioritná os 8 – ZDRAVOTNÍCTVO
Prioritná os 4 – KULTÚRA	Prioritná os 9 – TECHNICKÁ A DOPRAVNÁ INFRAŠTRUKTÚRA
Prioritná os 5 – ŠPORT	Prioritná os 10 – PREVENCIA KRIMINALITY A VEREJNÝ PORIADOK

Pre každú oblasť sú navrhnuté konkrétne opatrenia, vyplývajúce z analytickej časti (SWOT analýzy). Pre environmentálnu oblasť a prioritnú os 1 - ŽIVOTNÉ PROSTREDIE boli špecifikované ciele, ktoré sú v súlade s cieľmi NUS uvedené v tabuľke č. 38.

<b>Prioritná oblasť - ENVIRONMENTÁLNA</b>	
<b>Prioritná os 1 - ŽIVOTNÉ PROSTREDIE</b>	
Charakteristika:	Kvalita životného prostredia je jedným zo základných predpokladov spokojnosti občanov mesta ako aj kvality a atraktívnosti mesta z hľadiska obytných a rekreačných funkcií.
<b>Podprogram 1.1. Zlepšenie kvality ovzdušia a využívania vody v meste</b>	
Opatrenie 1.1.1: Dobudovanie kanalizačnej siete	
Opatrenie 1.1.2: Odvodňovacie a proti záplavové opatrenia	
Opatrenie 1.1.3: Zabezpečiť zníženie produkovaných emisií hlavným zdrojom znečistenia	
Opatrenie 1.1.4: Zabezpečiť účinnú ochranu ovzdušia pred malými a strednými zdrojmi znečistenia nachádzajúcimi sa v administratívnom území mesta	
<b>Podprogram 1.2. Skvalitnenie systému odpadového hospodárstva v meste</b>	
Opatrenie 1.2.1: Rozšírenie existujúceho separovaného zberu odpadov a úprava zložiek komunálnych odpadov	
<b>Podprogram 1.3. Zabezpečovanie protipovodňových opatrení</b>	
Opatrenie 1.3.1: Odvodňovacie a proti záplavové opatrenia	
Opatrenie 1.3.2: Ochrana vodných tokov pred znečistením	
Opatrenie 1.3.3: Revitalizácia a úprava korýt vodných tokov	
<b>Podprogram 1.4. Zachovanie a zveľaďovanie verejných priestranstiev a zelene</b>	
Opatrenie 1.4.1: Oddychové zóny s verejnou zeleňou	
Opatrenie 1.4.2: Úprava verejných priestranstiev a realizácia údržby verejnej zelene	

Tabuľka 38 Opatrenia PHSR Sabinov v environmentálnej oblasti

(Zdroj: PHSR mesta Sabinov, 2015)

Územný plán mesta Sabinov je v zmysle zákona č. 50/1976 Zb. o územnom plánovaní a stavebnom poriadku (stavebný zákon) základným nástrojom pre koordináciu a reguláciu územného rozvoja v meste a jeho administratívnom území. Umožňuje uplatňovať pri tom základné princípy udržateľného rozvoja v danom území a využívať jeho prírodný potenciál a civilizačné danosti pre optimálny a harmonický rozvoj všetkých územných funkcií. ÚPN mesta je základným územno-plánovacím dokumentom a je záväzným východiskovým podkladom pre nadväznú územno-plánovacie a územno-technické dokumenty dielčích územných častí mesta a záväzným podkladom pre územné rozhodovanie. Mesto Sabinov má územný plán od roku 1996. Schválený územný plán definuje zásady urbanistického usporiadania a funkčnej štruktúry zastavaného územia mesta, jeho príslušného záujmového územia a ostatného územia v hraniciach administratívneho územia, ktoré tvoria katastrálne územia Orkucany, Sabinov a Zálesie. Obsahuje charakteristiku potenciálu územia a limity jeho využitia, koncepciu optimálneho rozvoja funkcií a štruktúr územia, regulatívy rozvoja a jeho územného priemetu, zásady rozvoja technickej vybavenosti, princípy miestneho územného systému ekologickej stability. Územný plán bol menený viacerými zmenami a doplnkami. Vo vzťahu k NUS sa dokument týka predovšetkým budúceho riešenia dopravy v meste. Dôraz je tiež kladený

na pešiu dopravu a cyklo dopravu, ktorá je základným prvkom urbanistického riešenia územia mesta. Ďalšou významnou zásadou koncepcie rozvoja mesta je vylúčenie rozptýlenej výstavby rodinných domov v krajine. Táto zásada ovplyvní budúcu reguláciu spotreby produkcie emisií CO<sub>2</sub> v doprave, druhotne aj v ostatných sektoroch.

## 6. VÝCHODISKOVÁ BILANCIA EMISIÍ SKLENÍKOVÝCH PLYNOV

### 6.1. Metóda určenia emisií skleníkových plynov

Východisková bilancia emisií (Baseline emission inventory) bola vypracovaná k východiskovému roku 2010, na základe dostupnosti relevantných údajov o spotrebe energie v meste. Dáta použité v BEI vychádzajú najmä z informácií uvedených v evidencii samosprávy i subjektov spadajúcich do pôsobnosti mesta a ďalej z dodatočných šetrení vykonaných pracovníkmi agentúry pre potreby spracovania BEI. Aby bolo možné objektívne a správne použiť získané dáta, bolo potrebné nastaviť určité prevodné mechanizmy do stanovených kategórií BEI.

Zostavenie základnej emisnej inventúry je kľúčovým krokom pre vytvorenie SEAP. Tvorba emisnej bilancie v tak dlhodobom časovom horizonte je však zároveň extrémne náročná na dátové vstupy. Pre vytváranie počiatočnej inventúry sa ako počiatočný rok všeobecne odporúča rok 1990. V SR ale v priebehu deväťdesiatych rokov minulého storočia prebiehala rozsiahla reštrukturalizácia energetických sektorov, na ktorú v prvej dekáde 21. storočia nadväzovalo oddelenie distribúcie rozvodných energetických spoločností od obchodných aktivít (tzv. „unbundling“). V niektorých prípadoch je takmer nemožné získať historické dáta o dodávkach energie, pretože pôvodné spoločnosti, zásobujúce dané územie energiou, už neexistujú.

Postup tvorby emisnej bilancie rešpektoval požiadavky metodiky Spoločného výskumného centra Európskej komisie (JRC - Joint Research Centre). Výpočty boli vykonané v nasledujúcom poradí:

- Krok 1. konečná spotreba energie,
- Krok 2. výpočet emisie CO<sub>2</sub> alebo ekvivalentu CO<sub>2</sub> zodpovedajúce konečnej spotrebe a miestnej výroby energie.

Spotreba palív a energie v zaradených sektoroch bola prepočítaná na emisie CO<sub>2</sub> pomocou emisných faktorov podľa IPCC (tabuľka 39).

	Elektrina	Zemný plyn	Motorová nafta	Benzín	Biomasa
Emisný faktor CO <sub>2</sub> (t/MWh)	0,252	0,202	0,267	0,249	0

Tabuľka 39 Emisné faktory

Inventúra emisií bola spracovaná pre roky:

- 2010 - východiskový, porovnávaci rok emisnej inventúry ((baseline emission inventory - BEI)
- 2018 - priebežná emisná bilancia (ME1 - monitoring emission inventory)
- 2030 - priebežná emisná bilancia (ME2 - monitoring emission inventory)

Inventúra emisií CO<sub>2</sub> zahŕňa podľa metodiky Dohovoru iba sektory, ktoré môže mesto Sabinov svojou činnosťou ovplyvniť a pre ktoré sú do NUS zaradené opatrenia na zníženie emisií CO<sub>2</sub>. Jedná sa o sektory, ktoré sú popísané v tabuľke 40.

Sektor	Zaradené do bilancie	Poznámka
Konečná spotreba energie v budovách		
Budovy a zariadenia v majetku samosprávy	ÁNO	Tieto sektory zahŕňajú celkovú spotrebu energie v budovách a zariadeniach, ktorá bola zistená hlavne v budovách samosprávy zo zdrojov mesta a vyčíslená v obytných budovách na základe počtu bytov a domov zo zdrojov ŠÚ SR. Nezahŕňa priemyselný sektor.
Budovy terciárneho sektora (mimo majetku mesta)	ÁNO	
Obytné budovy	ÁNO	
Konečná spotreba energie na verejné osvetlenie	ÁNO	Celková spotreba je stanovená z údajov mesta.
Konečná spotreba palív a energie v doprave		
Vozidlá mesta	ÁNO	Tento sektor zahŕňa dopravu ako služobné vozidlá, vozidlá mestských podnikov, zdravotných a sociálnych služieb, taxi služby, MHD a pod.
Mestská hromadná doprava	NIE	
Osobná a podniková doprava	NIE	
Výroba energie – lokálne zdroje		
Spotreba palív na výrobu elektrickej a tepelnej energie z OZE	ÁNO	Sú zahrnuté energetické zdroje o výkone <20 MW, ktoré nie sú zahrnuté do emisného obchodovania.
Spotreba palív na výrobu elektrickej a tepelnej energie z konvenčných zdrojov	ÁNO	Tieto zdroje sú zahrnuté len vtedy, ak je nimi dodávané teplo a elektrina spotrebovaná na území mesta.

Tabuľka 40 Sektory zaradené do bilancie emisií

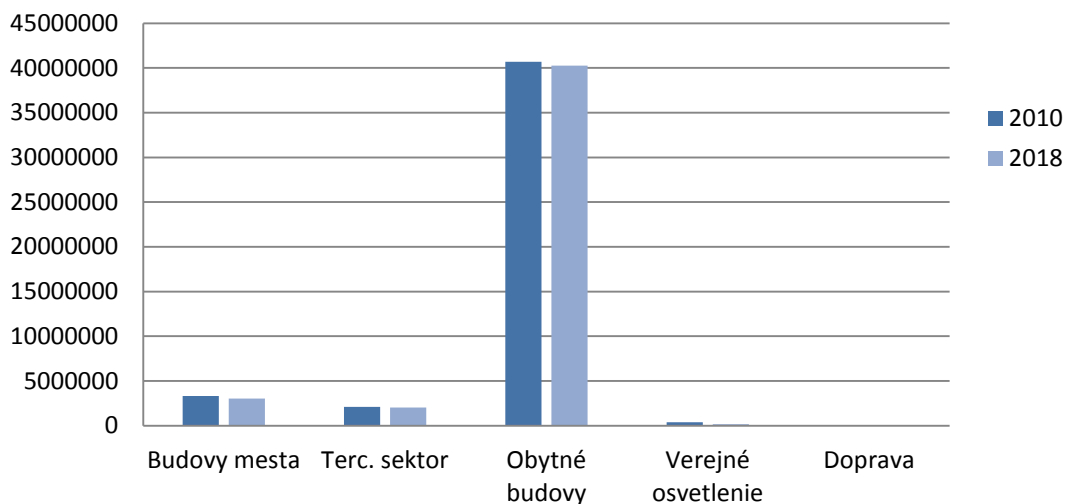
## 6.2. Vyčíslenie emisií podľa sektorov

### Konečná spotreba energie podľa sektorov

Z dostupných údajov a informácií sme mohli konštatovať, že v roku 2018 v porovnaní s rokom 2010 klesla konečná spotreba v meste Sabinov o 999 783 kWh, pričom najvyšší pokles vykazoval sektor obytných domov, ktorý zároveň vykazoval aj najvyššiu celkovú spotrebu energie, a naopak najnižší sektor dopravy, ktorý logicky vykazoval aj najnižšiu celkovú spotrebu energie (tabuľka 41).

Sektor	2010	2018
Budovy a zariadenia v majetku samosprávy	3 317 503	3 017 650
Budovy terciárneho sektora	2 083 588	2 016 105
Obytné budovy	40 692 679	40 258 804
Verejné osvetlenie	370034	172095
Doprava	48 000	47 367
<b>Celkom</b>	<b>46 511 804</b>	<b>45 512 021</b>

Tabuľka 41 Vývoj konečnej spotreby energie v jednotlivých sektoroch v kWh za obdobie 2010 až 2018



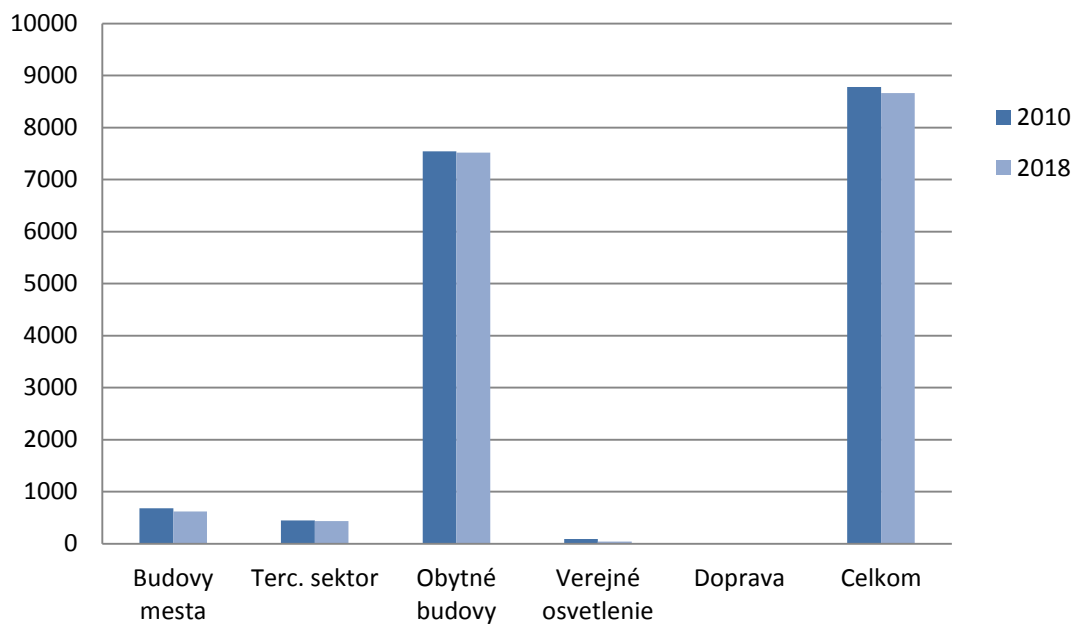
Graf 12 Vývoj konečnej spotreby podľa sektorov v kWh za obdobie 2010 a 2018

### Emisie CO<sub>2</sub> zodpovedajúce konečnej spotrebe a miestnej výrobe energie

Konečnej spotrebe energie zodpovedá aj produkcia CO<sub>2</sub>. V logickej nadväznosti na konečnú spotrebu energie produkoval najviac emisií CO<sub>2</sub> sektor obytných budov, ktorý tvoril v roku 2018 až 87,13 % z celkovej produkcie emisií CO<sub>2</sub>, a naopak najmenej sektor dopravy, ktorý v tom istom roku tvoril iba 0,14 % z celkovej produkcie emisií CO<sub>2</sub>. V roku 2018 oproti roku 2010 klesla celková produkcia CO<sub>2</sub> o 148 t. Najvyšší pokles v produkcii emisií CO<sub>2</sub> vykazoval sektor budov a zariadení v majetku samosprávy, až o 61 t CO<sub>2</sub>, druhým v poradí bol sektor verejného osvetlenia s poklesom 49 t CO<sub>2</sub>, potom sektor obytných budov, kde pokles dosiahol úroveň 25 t CO<sub>2</sub> a najnižší vykazovali budovy terciárneho sektora, kde nastal pokles iba o 12 t CO<sub>2</sub> (tabuľka 42).

Sektor	2010	2018
Budovy a zariadenia v majetku samosprávy	681	619
Budovy terciárneho sektora	447	435
Obytné budovy	7 543	7 517
Verejné osvetlenie	93	44
Doprava	12	12
<b>Celkom</b>	<b>8 776</b>	<b>8 628</b>

Tabuľka 42 Vývoj emisií CO<sub>2</sub> 2010 a 2018



Graf 13 Vývoj emisií CO<sub>2</sub> 2010 a 2018

## 7. NAVRHNUTÉ AKTIVITY A OPATRENIA

V reakcii na zmenu klímy sú v Nízkouhlíkovej stratégii mesta Sabinov plánované dva základné typy opatrení:



**Zmierňujúce opatrenia**, čo sú priame alebo nepriame opatrenia na zníženie emisií skleníkových plynov a jedná sa o štandardne realizované opatrenia:

- zateplenie budov, resp. ich komplexná renovácia;
- efektívnejšie využitie zdrojov energie, výmena zdroja tepla, regulácia;
- rekuperácia tepla;
- výmena osvetľovacích sústav;
- využitie obnoviteľných zdrojov energie;
- zavádzanie elektromobility v meste vrátane výstavby dobíjacích staníc s akumuláciou energie, nákup elektrobusev;
- podpora cyklistickej dopravy a pešej dopravy, zvyšovanie plynulosti mestskej a prímestskej hromadnej dopravy – Ecodriving;
- zavádzanie SMART riešení.



**Adaptačné opatrenia**, čo sú opatrenia na prispôsobenie prírodného alebo antropogénneho systému skutočnej alebo predpokladanej zmene klímy vrátane jej účinkov, najmä:

- opatrenia proti suchu - nakladanie s dažďovou vodou, hospodárenie s vodou;
- protipovodňové opatrenia;
- výsadba a udržiavanie mestskej zelene, vodné prvky;
- protislnečná ochrana budov;
- zelené strechy a fasády;
- uplatnenie plošných opatrení v rámci územného plánu mesta.

Kým zmierňujúce opatrenia možno pomerne presne definovať v každom sledovanom sektore, a to vrátane veľkosti dosiahnutých úspor, ich štruktúry a odhadu nákladov na ich vykonanie, opatrenia pre adaptáciu na zmenu klímy sa takto definovať nedajú. Zmierňujúce opatrenia prebiehajú v určitom rozsahu od začiatku vyhodnocovaného obdobia (2010), ale adaptačné opatrenia sú relatívne nové a s ohľadom na ich rozptyl nie je tak možné stanoviť presné náklady, preto sú v NUS uvedené orientačné jednotkové náklady na čiastkové opatrenia. Táto kapitola sumarizuje všetky realizované a navrhované opatrenia pre realizáciu v období rokov 2010 až 2030, ktorých prínosy boli započítané do BEI. Opatrenia sú uvedené po jednotlivých sektoroch a zahŕňajú:

- opatrenia už realizované;
- opatrenia plánované - u týchto opatrení je pravdepodobné, že budú realizované;
- opatrenia navrhované - opatrenia odporúčané na realizáciu pre naplnenie záväzku na zníženie emisií CO<sub>2</sub>.

Táto kapitola obsahuje súpis úsporných opatrení, predpokladaných a navrhnutých (na modernizáciu budov samosprávy, terciárneho sektoru, obytných budov, verejného osvetlenia, verejnej dopravy, podporu SMART riešení, podporu OZE a realizáciu adaptačných opatrení) tak, aby mesto dosiahlo do roku 2030 svoje ciele a zároveň, aby zachovalo trend úspor aj do budúcich rokov. Nižšie uvedená tabuľka 43 popisuje potenciál energetických úspor, úspor CO<sub>2</sub> a ich podiel na znížení produkcie CO<sub>2</sub> podľa jednotlivých sektorov a navrhovaných opatrení.

Navrhované opatrenia v rámci implementácie NUS (hodnotené)					
	Opatrenie	Sektor	Potenciál úspor (MWh)	Úspora CO <sub>2</sub> (t)	Podiel na znížení CO <sub>2</sub> (%)
1	Rekonštrukcia a modernizácia objektov miestnej samosprávy	Budovy miestnej samosprávy	619	127	4%
2	Rekonštrukcia a modernizácia objektov terciárnej sféry	Budovy terciárnej sféry	902	194	6%
3	Rekonštrukcia a modernizácia budov na bývanie	Obytné budovy	13 195	2 446	73%
4	Zavádzanie obnoviteľných zdrojov energie	Všetky sektory	2 580	521	16%
5	Rekonštrukcia a modernizácia verejného osvetlenia	Verejné osvetlenie	248	62	2%
Spolu			17 543	3 350	100%

Navrhované opatrenia v rámci implementácie NUS (nehodnotené)					
6	Zavedenie energetického manažmentu (ISO 50 000)	Budovy miestnej samosprávy	Nehodnotí sa	Nehodnotí sa	Nehodnotí sa
7	Motivácia a vzdelávanie zamestnancov mesta	Budovy miestnej samosprávy	Nehodnotí sa	Nehodnotí sa	Nehodnotí sa
8	Daňový bonus za efektívnu obnovu budov	Obytné budovy	Nehodnotí sa	Nehodnotí sa	Nehodnotí sa
9	Zavádzanie SMART riešení, regulácia	Verejné osvetlenie	Nehodnotí sa	Nehodnotí sa	Nehodnotí sa
10	Modernizácia verejnej dopravy a podpora ekologických spôsobov dopravy	Verejná doprava	Nehodnotí sa	Nehodnotí sa	Nehodnotí sa
11	Podpora alternatívnych spôsobov dopravy zamestnancami	Verejná doprava	Nehodnotí sa	Nehodnotí sa	Nehodnotí sa
12	Bikesharing – systém zdieľania bicyklov	Verejná doprava	Nehodnotí sa	Nehodnotí sa	Nehodnotí sa
13	Implementácia nízkoemisných zón	Verejná doprava	Nehodnotí sa	Nehodnotí sa	Nehodnotí sa
14	Podpora nemotorovej dopravy – podpora cyklodopravy	Verejná doprava	Nehodnotí sa	Nehodnotí sa	Nehodnotí sa
15	Zavádzanie opatrení v oblasti SMART Cities	Verejný sektor	Nehodnotí sa	Nehodnotí sa	Nehodnotí sa
16	Opatrenia na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy	Všetky sektory	Nehodnotí sa	Nehodnotí sa	Nehodnotí sa

Tabuľka 43 Sumár navrhovaných opatrení Nízkouhlíkovej stratégie

Opatrenia na budovách a zariadeniach mesta vrátane verejného osvetlenia vychádzajú z Programu hospodárskeho rozvoja a sociálneho rozvoja mesta Sabinov 2016-2022 a v tomto ohľade je možné považovať tieto opatrenia za záväzné s tým, že opatrenia sú priebežne aktualizované a vyhodnocované. Opatrenia v doprave vychádzajú z aktivít plánovaných mestom a dopĺňujúcich návrhov zhotoviteľa NUS. Opatrenia v terciárnom sektore a v bytovom sektore



vychádzajú z informácií mesta, poskytovateľov dát, analýzy súčasného stavu budov, zariadení a technológií a uvádzajú dosiahnuteľný technický potenciál úspor, ktorého uplatnenie mesto predpokladá do roku 2030.

### 7.1. Rekonštrukcia a modernizácia objektov miestnej samosprávy

Sektor budov samosprávy, spolu so sektorom verejného osvetlenia je v oblasti úspor, obnoviteľných zdrojov energie, aj v rámci adaptačných opatrení plánovite riešený v rámci Programu hospodárskeho rozvoja a sociálneho rozvoja mesta Sabinov 2016-2022. Nižšie v tejto kapitole sú uvedené opatrenia k jednotlivým budovám, a to s prihliadnutím na Program hospodárskeho rozvoja a sociálneho rozvoja mesta Sabinov 2016-2022.

#### Realizované opatrenia a úspory energie pred rokom 2019

Do roku 2010 neboli na budovách mesta vykonávané zásadné energetické opatrenia, s výnimkou nevyhnutnej obnovy stavebných konštrukcií (výmena okien a pod.). Od roku 2010 prebieha v rámci mestských budov postupná komplexná renovácia budov, doplnená inštaláciami obnoviteľných zdrojov energie, čo prináša podstatne vyššie prevádzkové úspory, než by tomu bolo v prípade realizácie čiastkových opatrení. Od roku 2010 bola zahájená realizácia energeticky úsporných opatrení na budovách mesta (úrady, školy a škôlky, dom kultúry, domov s opatrovateľskou službou). V rámci zákaziek boli vybranými dodávateľmi vypracované návrhy energeticky úsporných opatrení, ktoré sa týkajú obnovy, rekonštrukcie, či úprav energetických technologických zariadení (napr. výmena zdrojov tepla, modernizácia MaR, inštalácia IRC regulácia, inštalácia nových vzduchotechnických jednotiek, výmena osvetlenia za LED, inštalácia šetričov vody, inštalácia nových trafostaníc a pod.).

**Potenciál úspor už vykonaných opatrení predstavuje 1 000 MWh, v priebehu rokov 2010 až 2018.**

#### Plánované a navrhované opatrenia a úspory energie v rokoch 2020-2030

Mesto Sabinov si zakladá na starostlivej a systematickej príprave projektov tak, aby obnova budov samosprávy mesta prebehla v čo najväčšom rozsahu a budovy v ďalších rokoch vyžadovali čo najmenej prevádzkových a prípadných dodatočných investičných prostriedkov.

Medzi plánované a navrhované patria predovšetkým nižšie uvedené opatrenia:

- ✓ Výmena pôvodných otvorových výplní (okien a dverí)
- ✓ Zateplenie striech
- ✓ Zateplenie obvodových stien
- ✓ Realizácia núteného vetrania s rekuperáciou tepla
- ✓ Vyregulovanie vykurovacej sústavy a energetický manažment
- ✓ Inštalácia tieniacej techniky
- ✓ inštalácia fotovoltických systémov.

Nízkouhlíková stratégia mesta Sabinov obsahuje priebežne dopĺňaný a vyhodnocovaný zásobník energetických opatrení. V nasledujúcej tabuľke je uvedený výber opatrení z tohto

zásobníka s uvedením kľúčových parametrov týchto opatrení. **Celková očakávaná hodnota úspor je 618,803 MWh.** Súhrnný prehľad opatrení k jednotlivým budovám je uvedený so zásadnými opatreniami plánovanými v horizonte prvého monitorovacieho obdobia NUS v tabuľke 44.

<b>Opatrenie 1</b> Rekonštrukcia a modernizácia objektov miestnej samosprávy		<b>Typ</b>	<b>Potenciál úspor (%)</b>	<b>Potenciál úspor (kWh)</b>	<b>Investičná náročnosť (EUR)</b>
A	Rekonštrukcia budovy mestského úradu	Plánované	50%	192 142	305 000
B	Modernizácia požiarnej zbrojnice Orkucany	Plánované	50%	2 159	10 000
C	Rozšírenie verejného WC	Plánované	50%	520	10 000
D	Modernizácia hygienických zariadení MsP	Plánované	50%	-	20 000
E	Modernizácia budovy MsKS znižovaním energetických náročností	Plánované	60%	24 428	2 000 000
F	Modernizácia vyučovacieho procesu ZUŠ – rekonštrukcia a stavebné úpravy	Plánované	60%	78 576	365 000
G	Rekonštrukcia MŠ 9. mája	Plánované	60%	192 387	350 000
H	Oprava kultúrneho domu Orkucany	Plánované	60%	-	15 000
I	Modernizácia kinosály MsKS	Plánované	60%	-	153 000
J	Modernizácia mestského kúpaliska	Plánované	50%	-	185 000
K	Modernizácia a skvalitnenie služieb v zimnom štadióne	Plánované	60%	-	385 000
L	Modernizácia služieb CSS v Sabinove	Plánované	60%	128 591	250 000
<b>Spolu</b>				<b>618 803</b>	<b>4 048 000</b>

Tabuľka 44 Plánované a navrhované opatrenia v sektore budov samosprávy v rámci implementácie NUS v horizonte rokov 2020 až 2030.

Opatrenie 1: Rekonštrukcia a modernizácia objektov miestnej samosprávy			
Typ opatrenia	Plánované/Navrhované NUS	Druh opatrenia	Investičné
Investičná náročnosť	4 048 000 EUR	Financovanie	Zdroje EÚ, Vlastné
Kompetencia	Mesto	Termín	2020-2030
Potenciál úspor	619 MWh/rok	Zníženie emisií CO <sub>2</sub> v t	127
Podiel na znížení CO <sub>2</sub> (%)	4%		

Tabuľka 45 Charakteristika opatrení modernizácie budov vo vlastníctve samosprávy

## 7.2. Rekonštrukcia a modernizácia objektov terciárnej sféry

Budovy terciárnej sféry zahŕňajú školské, zdravotnícke, kultúrne, športové, administratívne budovy, ktoré ale nie sú v správe miestnej samosprávy. Okrem spomínaných objektov sem patria aj rôzne ubytovacie kapacity, služby sociálnej starostlivosti, ktorých vlastníckmi sú štát, VÚC, alebo právnické osoby. Zodpovednosť za údržbu, starostlivosť a obnovu týchto objektov majú ich vlastníci. S ohľadom na povahu budov v treťom sektore sú úsporné opatrenia definované v obdobných kategóriách ako v prípade domov pre bývanie, líšia sa v rozsahu, hĺbke a miere prevedení. Pri analýze spotreby energie sme vychádzali z relevantných a dostupných zdrojov, a to zberom dát od subjektov terciárnej sféry a informácií od distribútorov či štátnych inštitúcií. Navrhované opatrenie vychádzajú zo zákona č. 555/2005 Z. z. o energetickej hospodárnosti budov a o zmene a doplnení niektorých zákonov. Obnova sa zameria hlavne na zvýšenie tepelnej ochrany budov. Predpokladajú sa zníženia prevádzkových nákladov na vykurovanie budov približne o 50 %. Ďalej môžeme hovoriť o technických opatreniach, ako napr. výmena otvorových konštrukcií, obnova strešného plášťa, obnova interiéru budov, zdravotníckej, osvetlenia a pod.

Možnosť úspory energie sa veľmi líši u každej kategórie budov a pri každej individuálnej budove. Na účely spracovania NUS bol terciárny sektor rozdelený podľa typu budov a ich prevažujúceho spôsobu užívania (tabuľka 46).

Druh budovy	Podlahová plocha (m <sup>2</sup> )	Priemerná spotreba energie Vykurovanie (kWh/m <sup>2</sup> /rok)	Priemerná spotreba energie Osvetlenie Chladenie (kWh/m <sup>2</sup> /rok)
Zdravotnícke zariadenie	2 034	120	43
Adminis. budovy - Daňový úrad	210	90	43
Slovenská pošta	879	200	43
Doprava - ŽSR	914	130	43
Ubytovacie a stravovacie služby	2000	100	43
Obchod a služby	5000	100	43
Finančné služby a sprostredkovanie	2000	100	43
<b>Spolu</b>	<b>13 037</b>		

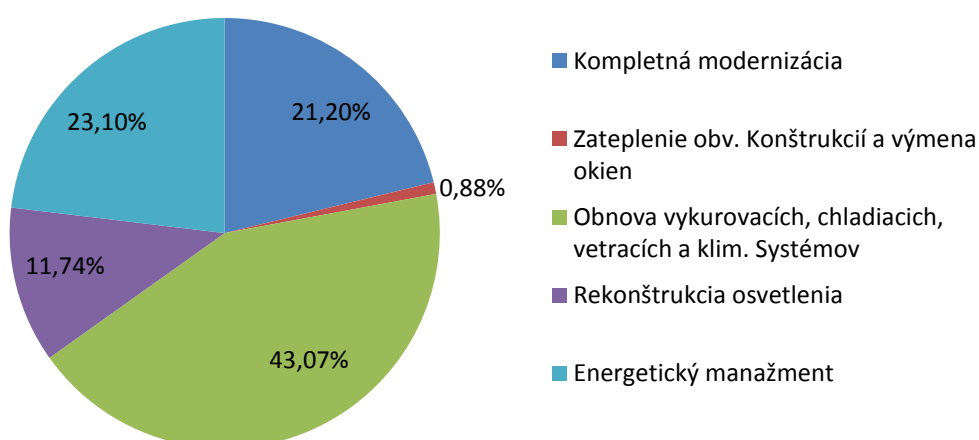
Tabuľka 46 Východiskové parametre v sektore budov terciárnej sféry

Najviac spotrebovanej energie by sa znížilo obnovou vykurovacích, chladiacich, vetracích a klimatických systémov všetkých budov terciárnej sféry (až 388 490 kWh) a naopak najmenej zateplením obvodových konštrukcií a výmenou okien na administratívnych budovách (7 938 kWh), pričom pri implementovaní všetkých navrhovaných opatrení by bolo možné dosiahnuť energetické úspory vo výške 901 908 kWh (tabuľka 47).

Opatrenie 2 Rekonštrukcia a modernizácia objektov terciárnej sféry		Druh budovy	Potenciál úspor (%)	Potenciál úspor (kWh)	Investičná náročnosť (EUR)
A	Kompletná modernizácia	Zdravotnícke zariadenie	50%	191 196	nehodnotí sa
B	Zateplenie obv. konštrukcií a výmena okien	Administratívne budovy	35%	7 938	nehodnotí sa
C	Obnova vykurovacích, chladiacich, vetracích a klim. systémov	Všetky budovy	25%	388 490	nehodnotí sa
D	Rekonštrukcia osvetlenia	Všetky budovy	20%	105 926	nehodnotí sa
E	Energetický manažment	Všetky budovy	10%	208 359	nehodnotí sa
Spolu				901 908	0

Tabuľka 47 Navrhované opatrenia v sektore budov terciárnej sféry v rámci implementácie NUS v horizonte rokov 2020 až 2030

Z navrhovaných opatrení smerujúcich k znižovaniu energetickej spotreby v sektore budov terciárnej sféry mesta Sabinov by mala najväčší podiel obnova vykurovacích, chladiacich, vetracích a klimatických systémov na úrovni 43,07 % a naopak najmenší zateplenie obvodových konštrukcií a výmena okien, konkrétne na úrovni 0,88 % (graf 14).



Graf 14 Podiel navrhovaných opatrení na celkovej úspore energie v sektore budov terciárnej sféry

Opatrenie 2: Rekonštrukcia a modernizácia objektov terciárnej sféry			
Typ opatrenia	Navrhované NUS	Druh opatrenia	Investičné
Investičná náročnosť	Nehodnotí sa	Financovanie	Zdroje EÚ, Úvery, Vlastné zdroje
Kompetencia	Vlastníci budov	Termín	2020-2030
Potenciál úspor	902 MWh/rok	Zníženie emisií CO <sub>2</sub> v t	194
Podiel na znížení CO <sub>2</sub> (%)	6%		

Tabuľka 48 Zhrnutie opatrení v sektore budov terciárneho sektora

### 7.3. Rekonštrukcia a modernizácia budov na bývanie

Odhad spotreby energie tohto sektora v roku 2018 (rodinných a bytových domov v meste) je zostavený na základe dát správcu bytového tepelného hospodárstva v meste Sabinov, spoločnosti SABYT, s.r.o. a údajov Štatistického úradu SR, s využitím verejne dostupných analýz v oblasti podpory renovácie budov, vlastného miestneho zisťovania a s pomocou vlastného modelu zohľadňujúceho väčšinu parametrov ovplyvňujúcich vývoj spotreby energie v domácnostiach. V meste Sabinov je celkovo cca 1 840 bytov v bytových domoch postavených prevažne v rokoch 1971 až 1990. Bytové domy možno geograficky rozčleniť do niekoľkých sídlisk a na bytové domy v centre mesta. Opatrenia sú identické pre bytové aj rodinné domy, líšia sa v rozsahu, hĺbke a miere prevedení. Na účely stanovenia potenciálu úspor a možného vývoja do roku 2030 bol vytvorený model, ktorého vstupnými údajmi boli uvedené skutočnosti a ktorého výsledkom je odhad úspory energie a prínosov v znížení emisií CO<sub>2</sub> do roku 2030. V rámci modelu bola vytvorená projekcia vývoja spotreby palív a energie v bytovom sektore mesta Sabinov. Predpoklady pre túto projekciu sú:

- v sektore obytných budov budú opatrenia realizované mierne vyšším tempom, ako je to v súčasnosti, ale budú realizované v lepšom štandarde a dôkladnejšie;
- súčasne budú realizované opatrenia na už zateplených budovách z dôvodu vyššieho podielu v minulosti zateplených bytových domov. Možno teda predpokladať, že bude postupne narastať podiel obnovy týchto už skôr zateplených budov, a to z dôvodu nižšieho štandardu pôvodného zateplenia, technického a morálneho zastarania, z dôvodu nutnosti obnovy fasády, v niektorých prípadoch aj z dôvodu nízkej kvality skoršieho prevedenia.

Potenciál úspor v bytovom sektore bol v scenároch do roku 2030 uplatnený od 10 do 60 % (v závislosti od typu opatrenia) vzhľadom na nedostatok priamych nástrojov, ktorými môže mesto v bytovom sektore ovplyvňovať vlastníkov bytov a domov, aby realizovali úsporné opatrenia - nástroje sú nepriame a tempo realizácie potenciálu úspor závisí na podpore investícií zo strany štátu alebo podpory z prostriedkov EÚ.

Popis východiskových parametrov podľa mernej plochy a početnosti v sektore obytných budov uvádza tabuľka 49.

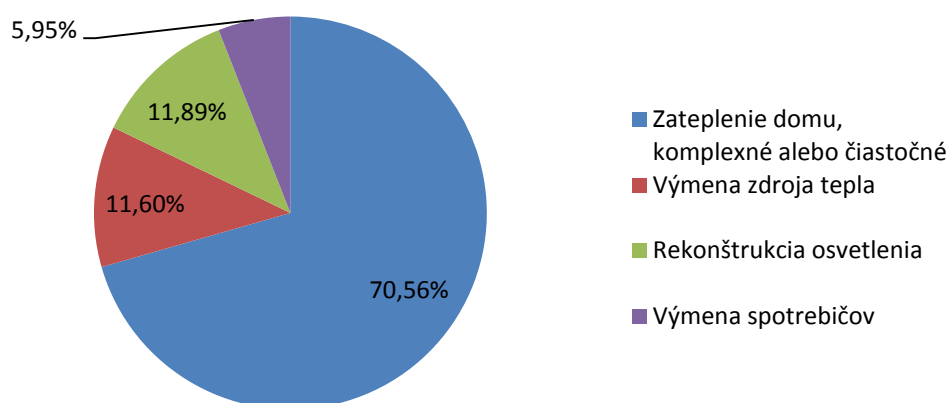
Jedn.	Množstvo	Merná spotreba energie Vykurovanie (kWh/m <sup>2</sup> , resp. dom)	Priemerná spotreba elektriny v domácnosti (kWh/rok)
Merná plocha v m <sup>2</sup> – Bytové domy	165 292	47,95	2 812
Počet – Rodinné domy	900	21200	2 812

Tabuľka 49 Východiskové parametre v sektore obytných budov

Najviac spotrebovanej energie by sa znížilo zateplením bytových domov, komplexným alebo čiastočným (9 310 MWh), potom rekonštrukciou osvetlenia všetkých domov (1 569 MWh), výmenou zdroja tepla v rodinných domoch (1 530 MWh) a najmenej výmenou spotrebičov vo všetkých domoch (785 MWh), pričom pri implementovaní všetkých navrhovaných opatrení by bolo možné dosiahnuť energetické úspory vo výške 13 195 MWh (tabuľka 50).

Opatrenie 3 Rekonštrukcia a modernizácia budov na bývanie		Druh budovy	Potenciál úspor (%)	Potenciál úspor (kWh)	Investičná náročnosť (EUR)
A	Zateplenie domu, komplexné alebo čiastočné	Bytové domy	60%	9 310 217	nehodnotí sa
B	Výmena zdroja tepla	Rodinné domy	40%	1 530 800	nehodnotí sa
C	Rekonštrukcia osvetlenia	Všetky domy	20%	1 569 210	nehodnotí sa
D	Výmena spotrebičov	Všetky domy	10%	784 605	nehodnotí sa
Spolu				13 194 832	0

Tabuľka 50 Opatrenia v sektore obytných budov



Graf 15 Podiel navrhovaných opatrení na celkovej úspore energie v sektore obytných budov

Opatrenie 3: Rekonštrukcia a modernizácia budov na bývanie			
Typ opatrenia	Navrhované NUS	Druh opatrenia	Investičné
Investičná náročnosť	Nehodnotí sa	Financovanie	Zdroje EÚ, Úvery, Vlastné zdroje
Kompetencia	Vlastníci, nájomníci bytov a domov	Termín	2020-2030
Potenciál úspor	13 195 MWh/rok	Zníženie emisií CO <sub>2</sub> v t	2 446
Podiel na znížení CO <sub>2</sub> (%)	73%		

Tabuľka 51 Zhrnutie opatrení v sektore budov na bývanie

#### 7.4. Rekonštrukcia a modernizácia verejného osvetlenia

##### Variant A - Integrácia inteligentných prvkov na úrovni svetelných bodov

Vývoj verejného osvetlenia zväčšuje možnosti využívania doplnkových zariadení, ktoré vnášajú do systému riadenia verejného osvetlenia „inteligenciu“. Znamená to, že inštalovaním ďalších prvkov do sústavy verejného osvetlenia je možné rozšíriť funkcie, ktoré môžu priniesť ďalšie benefity, napríklad aj zníženie spotreby el. energie efektívnym využívaním svietidiel. Väčšina výrobcov svietidiel má k dispozícii rôzne prvky, ktoré je možné inštalovať na svietidlo alebo do svietidla. V prvom rade je dôležité určiť a vybaviť svietidlá štandardnými konektormi (NEMA socket, ZHAGA socket, SR konektor). Osadením štandardných konektorov sa zvýši výber dodatočných prvkov, ktoré je možné pripojiť na svietidlo, a tým sa zväčší aj počet funkcií, ktoré budú k dispozícii. Jednou z možných riešení je doplnenie regulácie a snímačov pre adaptívnu reguláciu osvetlenia. Adaptívna regulácia osvetlenia je založená na princípe snímania a vyhodnotenia hustoty dopravy a následne regulácie intenzity osvetlenia.

Svietidlá inštalované v meste Sabinov neobsahujú žiaden externý konektor pre pripojenie dodatočných prvkov. Regulácia svietidiel je zabezpečená prostredníctvom pevne naprogramovaného harmonogramu stmievania. Svetidlá obsahujú elektronický predradník, ktorý umožňuje riadenie svietidla pomocou protokolu DALI. Sústava je riadená diaľkovo riadenými rozvádzačmi, ktorých funkcie je možné rozšíriť. Toto je predpokladom na to, aby sa dalo konštatovať, že takéto opatrenie je realizovateľné. Zavedením tohto opatrenia je potenciál ušetriť 10 % – 15 % z celkovej spotreby elektrickej energie, a tým aj zníženie produkcie CO<sub>2</sub>.

##### Variant B - Použitie technicky vyspelých zariadení s vysokou energetickou účinnosťou 200lm/W

V súčasnej dobe (rok 2020) technické vyhotovenie moderných LED svietidiel poskytuje množstvo výhod oproti sodíkovým svietidlám, ako napríklad aktívnu tepelnú ochranu svietidla, možnosť plynulej regulácie od 0 % - 100 % výkonu svietidla, lepši merný svetelný výkon ako u sodíkových výbojok od 100lm/W vyššie, možnosť doplnenia komunikačných modulov do svietidla

prepojených na riadiaci systém, ktorý zjednoduší prevádzku verejného osvetlenia v meste a pod. LED moduly majú vyššiu životnosť 60 000 - 100 000 hodín oproti sodíkovým výbojkám 15 000 – 16 000 hodín. Moderný dizajn svetidiel prináša okrem lepšej estetickej stránky aj environmentálne vlastnosti, t.j. priaznivé pre životné prostredie z hľadiska vyžarovania rušivého svetla do horného polpriestoru a vyhotovenia svetidiel z recyklovateľných materiálov, odklon od použitia technológie s použitím ťažkých kovov - vysokotlaké výbojky predstavovali na konci životnosti nebezpečný odpad, nakoľko v horáku výbojky bola prítomná ortuť.

V aplikácii na vonkajšie osvetlenie dosahujú LED svetidlá významné energetické úspory a obmedzenie rušivého svetla. Používajú sa na osvetlenie ulíc, vozoviek, tunelov a architekturné osvetlenie budov a iných objektov. Výrobcovia svetelných zdrojov sa snažia koncipovať LED výrobky tak, aby boli použiteľné v pôvodných, už existujúcich konštrukciách svetelných systémov. V oblasti verejného osvetlenia je LED technológia veľmi perspektívna a v súčasnosti už ponúka lepšie riešenia pre výrazné úspory elektrickej energie. Súčasne svetidlá dokážu pracovať s účinnosťou svetelného zdroja 140lm/W, výkon svetelného zdroja je však podmienený skracovaním životnosti LED modulu a nie je možné takéto účinnosti dosiahnuť pre celé farebné spektrum svetla. Je predpoklad, že v horizonte 5 rokov sa posunie vývoj tak, že svetidlá budú dosahovať účinnosti 180 - 200lm/W, čo predstavuje 20 % - 25 % úsporu oproti súčasnej priemernej účinnosti v roku 2020.

Modernizované svetidlá v meste Sabinov majú priemernú účinnosť 120lm/W. Tieto svetidlá boli inštalované v roku 2018. Projektovaná životnosť svetidiel je 100 000 hodín, čo pri priemernom ročnom svietení 4000 hodín predstavuje 25 rokov. Ako ďalšie opatrenie je možné realizovať výmenu svetelných zdrojov – LED modulov s lepšou účinnosťou (180 lm/W). Pri tomto opatrení je možné plošnou výmenou všetkých svetelných zdrojov s lepšou účinnosťou znížiť spotrebu el. energie 30 % - 35 %.

#### **Variant C - Využitie obnoviteľných zdrojov vo verejnom osvetlení**

Zabezpečenie energií pre napájanie verejného osvetlenia z obnoviteľných zdrojov (fotovoltaika, veterná energia, a pod.) na Slovensku je v tejto dobe v úzadí. Fotovoltické systémy vo verejnom osvetlení v súčasnej dobe nedokážu garantovať bezproblémovú prevádzku počas celej noci a zároveň počas celého roka. Vývoj v tejto oblasti napreduje a je preto možné, že v budúcnosti bude možné vybudovať verejné osvetlenie napájané z OZE, ktoré zabezpečí bezproblémovú prevádzku počas celej noci a každý deň v roku. Vedci už v súčasnej dobe testujú prototypy fotovoltických systémov s účinnosťou niekoľkonásobne vyššou ako súčasné systémy. Na reálne použiteľnú certifikovanú technológiu si však bude potrebné ešte niekoľko rokov počkať.

Pouličné fotovoltické lampy využívajú výkonné fotovoltické panely, LED svetidlá a bezúdržbové batérie, s ktorými vydržia svietiť 8 až 12 hodín denne. Výhodou je osvetlenie priestoru v meste či obci, kde nie je možnosť pripojenia na elektrinu, alebo samotné mesto, či obec sa rozhodlo šetriť a urobiť tak svoje mesto „zeleným“. Niektoré fotovoltické svetidlá majú možnosť pripojenia aj k elektrine, ktorá je využívaná na dobíjanie batérie pri nedostatku slnečnej energie počas dlhšej doby. Samozrejme treba zohľadniť aj správne umiestnenie fotovoltických svetidiel, aby na fotovoltické panely dopadalo priame slnečné žiarenie, inak hrozí nedostatočná výroba elektrickej energie pre svietenie svetidla. Súčasťou je aj nový podperný bod, buď oceľový alebo hliníkový stĺp výšky 4 m – 8 m.

Simuláciou výpočtov vo fotovoltickom geografickom informačnom systéme (PVGIS) bol nasimulovaný výpočet potrebnej kapacity batérie a výkonu fotovoltického panela, ktorý by



zabezpečil funkčnosť verejného osvetlenia počas noci v požadovaných úrovniach osvetlenosti. Požadovaný výkon fotovoltického panelu bol výpočtom stanovený na hodnotu 850 Wp a kapacita batérie na 2 000 Wh. Toto riešenie je teoreticky možné už v súčasnosti, avšak z hľadiska technologického riešenia je nevyhovujúce (veľké rozmery) a z hľadiska finančných nákladov nerentabilné (vysoké vstupné náklady). Ak budúce technológie dokážu technologicky integrovať požadované parametre do svetelného bodu, bude možné vykonať toto opatrenie ako doplnenie osvetlenia do chýbajúcich častí samosprávy, osvetlenie cyklochodníkov a vybudovanie osvetlenia na miestach s chýbajúcou infraštruktúrou pre napájanie svietidiel z distribučnej siete.

V meste Sabinov je predpoklad, že počas 10 rokov do roku 2030 sa doplní cca 280 ks nových svietidiel, a to najmä v častiach, kde prebieha výstavba rodinných domov. Tieto miesta sú vhodné pre osadenie FVE svietidiel. Úspora energetických nákladov na túto prevádzku by bola maximálna. Predpokladaná ročná spotreba po 10 rokoch v súčasnej technológii po doplnení 280 ks svietidiel bude na úrovni 266 600 kWh / ročne. Ak by sa vykonalo doplnenie osvetlenia svietidlami napájanými z OZE je predpoklad ročnej spotreby na úrovni 215 000 kWh / ročne. Úspora spotreby teda predstavuje 19 %. Dá sa preto určiť, že zavedením opatrenia 3 je možné dosiahnuť reálnu úsporu 15 %. Výhodou je nulová spotreba el. energie a zníženie investičných nákladov na vybudovanie elektrických rozvodov.

#### **Variant D - Výmena a modernizácia historizujúceho osvetlenia, iluminačného osvetlenia, osvetlenia športovísk, reklám a billboardov**

V meste prebehla modernizácia verejného osvetlenia v roku 2018, ktorej predmetom bolo osvetlenie komunikácií, mestských ciest a chodníkov. Súčasťou modernizácie nebolo osvetlenie historického centra (Námestie slobody), iluminačné a akcentačné osvetlenie pamiatok a kostolov, osvetlenie mestského cintorína, osvetlenie mestského kúpaliska, multifunkčného športového areálu a svetelných reklám.

Moderné LED technológie prinášajú okrem energetickej efektívnosti aj ďalšie benefity v podobe dynamickej zmeny farebného spektra. Technológia LED umožňuje, aby každé svietidlo vyžarovalo iné farebné spektrum, ktoré špecificky zodpovedá požiadavkám osvetľovanej oblasti či priestranstva. Farebné scény je možné dynamicky meniť na základe rôznych podnetov – rytmu hudby, zmena farebnej scény počas sviatkov, historickej udalosti a pod.

Historizujúce svietidla je možné modernizovať dvoma spôsobmi. Pri požiadavke na zachovanie rovnakého dizajnu a farebného spektra je možné vyrobiť LED modul na mieru ako náhradu za pôvodný svetelný zdroj, kedy ide o tzv. retrofit. Riziko je v stave existujúceho svietidla, ktorý nie je konštrukčne riešený pre LED svetelný zdroj a hrozí riziko poškodenia elektroniky a LED čipov. Retrofity majú nižšiu životnosť, horšie svetelno-technické vlastnosti, zlý tepelný manažment, ale sú cenovo výhodnejšie oproti novým originálnym LED historizujúcim svietidlám, ktoré sú druhou možnosťou riešenia. Dnešní výrobcovia svietidiel ponúkajú na výber rôzne tvary historizujúcich svietidiel, a preto je vhodnejšie vybrať tvarovo podobné svietidlo v originálnom LED vyhotovení.

Osvetlenie pomocou reflektorov je energeticky efektívnejšie ako súčasné metal-halogenidové zdroje. Výhodou je možnosť regulácie a ovládania sekcií osvetlenia napr. športovísk alebo kúpaliska.

Rozsah nemodernizovaných svietidiel predstavuje cca 156 ks svietidiel s priemerným príkonom jedného svietidla 114 W. Inštalovaný príkon týchto svietidiel je 17,91 kW s celkovou ročnou spotrebou 71 640 kWh. Táto časť osvetlenia predstavuje potenciál pre zníženie spotreby el. energie, a tým aj zníženie produkcie CO<sub>2</sub>. Zvedením opatrenia číslo 4 by sa zmodernizovala časť osvetlenia,

čo môže priniesť zníženie spotreby el. energie o 50 % z príkonu nezmodernizovanej časti. Celkový prínos predpokladá úsporu na úrovni 12 % z celkovej ročnej spotreby.

#### **Variant E - Prevádzkovanie, správa a údržba verejného osvetlenia formou garantovanej energetickej služby a energetického manažmentu**

Pre zachovanie kvality verejného osvetlenia je dôležitá riadna údržba, ktorá zaisťuje prevádzkyschopnosť sústavy. Po rekonštrukcii verejného osvetlenia navrhovanou technológiou je potrebné z hľadiska údržby inštalovaných zariadení postupovať podľa príslušných platných technických noriem a návodov výrobcov daných zariadení tak, aby bola zachovaná záruka za výrobky a správne používanie daných zariadení. V prípade odbornej údržby a riadenia verejného osvetlenia vzniknú okrem značných finančných úspor spojených s úsporou elektrickej energie aj finančné úspory z pohľadu prevádzkových nákladov.

Verejné osvetlenie je zariadenie inštalované vo vonkajšom prostredí. Pravidelná údržba je jedným zo základných predpokladov udržania optimálnych parametrov zariadenia, dostatočnej efektívnej životnosti a stabilnej osvetlenosti. Údržba sústav verejného osvetlenia znamená preventívnu údržbu, nahrádzanie opotrebovaných a chybných častí osvetľovacej sústavy. Dôležitou činnosťou údržby je zabezpečiť bezpečnosť elektrického zariadenia podľa platných STN-EN a zabezpečovať pravidelné vykonávanie predpísaných revízií.

Použitím riadiaceho systému na ovládanie a monitoring verejného osvetlenia mesto získa prehľad o stave verejného osvetlenia, o počte a mieste poruchy, o stave elektrickej energie atď., čo značne zjednodušuje prehľad a možnosť plánovania pravidelných servisných zásahov. Je dôležité, aby zavedené technické opatrenia na zníženie produkcie CO<sub>2</sub> boli spravované a prevádzkované vyškolenými pracovníkmi a zároveň musia byť spracované prevádzkové predpisy a postupy pri vzniku neočakávaných udalostí, ako aj pri bežnej prevádzke.

Zabezpečenie manažmentu a správy technológií pre efektívne riadenie a údržbu zariadení verejného osvetlenia je jednou z možností ako bezpečne a efektívne prevádzkovať sústavu verejného osvetlenia.

Garantovaná energetická služba (GES) je služba poskytovaná na základe zmluvy o energetickej efektívnosti s garantovanou úsporou energie, ktorú definuje zákon č. 321/2014 Z. z. o energetickej efektívnosti a o zmene a doplnení niektorých zákonov. V zmysle definície zmluvy o energetickej efektívnosti pre verejný sektor má byť predmetom zmluvy zlepšenie energetickej efektívnosti budovy alebo zariadenia, v tomto prípade verejného osvetlenia. Podstatou garantovanej energetickej služby pre verejný sektor je zaviazat' poskytovateľa, aby zmodernizoval zariadenia na vlastné náklady a následnou prevádzkou dosahoval úspory, ktoré neprekročia zmluvne zadefinované parametre úspory. Výška platby za poskytovanú službu závisí od toho, či poskytovateľ dosiahol alebo nedosiahol požadovanú úsporu. Takúto službu môže poskytovať iba odborne spôsobilá osoba na poskytovanie garantovanej energetickej služby alebo energetický audítor v zmysle zákona č. 321/2014 Z. z. o energetickej efektívnosti a o zmene a doplnení niektorých zákonov. V tomto prípade by mesto mohlo pri realizácii jednotlivých opatrení postupovať formou zabezpečenia modernizácie cez GES.

Zvedením tohto opatrenia mesto eliminuje škody vzniknuté nesprávnym zaobchádzaním s inštalovaným zariadením. Správnymi a motivujúcimi zmluvnými podmienkami môže samospráva ušetriť finančné náklady na prevádzke verejného osvetlenia. Opatrenie môže priniesť ďalšie úspory

v spotrebe el. energie ale podstatou je, aby sa poskytovateľ GES zaviazal k dosahovaniu nastavených cieľov stratégie, a tým zabezpečil dlhodobú udržateľnosť zavedených opatrení.

#### **Variant F - Infraštruktúrne opatrenia**

Verejné osvetlenie je tvorené súborom jednotlivých technických zariadení vzájomne podmieňujúcich svoju prevádzku. Je potrebné zdôrazniť, že sústava verejného osvetlenia nie je tvorená len svetidlami.

Základné členenie zariadenia VO:

- elektrické prípojky VO a odberné miesta (OM) pre nákup elektrickej energie (EE);
- rozvádzače (RVO) spínacích a rozpínacích miest;
- elektrické rozvody verejného osvetlenia;
- svetidlá - svetelné miesta;
- ovládanie a ovládacie káble;
- ďalšie zariadenia pripojované na rozvod verejného osvetlenia.

Vzťah samosprávy k verejnému osvetleniu vyplýva zo zákonov, z vlastníckeho vzťahu ďalej vyplýva potreba spravovať majetok verejného osvetlenia, najmä pokiaľ ide o vedenie technicko-hospodárskej evidencie, zaistovanie prevádzky a údržby, modernizácie, rekonštrukcie, novej výstavby osvetľovacích sústav s cieľom minimalizácie nákladov pri dodržovaní platných zákonov, predpisov a noriem.

Problémom väčšiny samospráv je, že investujú do energeticky efektívnych opatrení odhliadnuc od stavu jestvujúcej infraštruktúry. U verejného osvetlenia je častým zámerom len výmena svetidiel za energeticky efektívne a výmena rozvádzačov za nové s diaľkovým riadením. Elektrické rozvody sú pritom najčastejšou príčinou vzniku porúch a výpadkov v sústave osvetlenia. Podperné body sú často opomínané, nakoľko u obcí ide o podperné body NN rozvodov vo vlastníctve distribučnej spoločnosti. Oceľové stožiare s najčastejším výskytom v mestách a väčších obciach sú často prehliadané. Zanedbaním pravidelnej kontroly stavu stožiara a údržby vzniká riziko pádu stožiara. Vo väčšine miest je vek oceľových stožiarov viac ako 40 rokov, a preto jednou zo stratégií má byť investovanie do obnovy infraštruktúry. Zavádzanie technologických opatrení, ktoré majú znížiť produkciu CO<sub>2</sub> a zabezpečiť dlhodobú udržateľnosť a efektivitu, je možné realizovať len na vyhovujúcom a funkčnom zariadení.

V meste Sabinov sa nachádza 898 ks stožiarov verejného osvetlenia a z toho 475 je oceľových. Celková dĺžka napájacích vedení je 38,5 km a z toho je cca 13,5 km zemných vedení, 13 km vzdušných izolovaných vedení a 12 km neizolovaným vodičom AlFe. V rámci modernizácie mesta bolo vymenených a doplnených 249 ks stožiarov, nové zemné káblové rozvody v dĺžke 4,8 km a vzdušné izolované káblové rozvody v dĺžke 12 km, čo predstavuje 62%-nú obnovu pôvodnej infraštruktúry. Pri modernizácii sa postupovalo podľa priorit odstránenia havarijných stavov a stavu poškodenia infraštruktúry. Je teda možné konštatovať, že súčasná obnovená infraštruktúra je vyhovujúca pre ďalšie aplikácie a nadstavby na verejnom osvetlení v najbližšej dekáde, t.j. do roku 2030.

Pri zavádzaní opatrení na zabezpečenie energetickej efektívnosti a znižovaní dopadov na životné prostredie je vždy nutné posúdiť stav dotknutej infraštruktúry a nevyhovujúcu časť zahrnúť ako súčasť investície do realizácie jednotlivých opatrení. Rovnaká podmienka by mala byť uplatnená aj pri implementácii a zavádzaní SMART technológií na existujúcu infraštruktúru.



Opatrenie 4 Rekonštrukcia a modernizácia verejného osvetlenia		Typ	Potenciál úspor (%)	Potenciál úspor (kWh)	Investičná náročnosť (EUR)
A	Integrácia inteligentných prvkov na úrovni svetelných bodov	Navrhované	10%	37 003	178 000
B	Použitie technicky vyspelých zariadení s vysokou energetickou účinnosťou	Navrhované	30%	111 010	110 000
C	Využitie obnoviteľných zdrojov vo verejnom osvetlení	Navrhované	15%	55 505	537 600
D	Výmena a modernizácia historizujúceho osvetlenia, iluminačného osvetlenia, osvetlenia športovísk, reklám a billboardov	Navrhované	12%	44 404	113 000
E	Prevádzkovanie, správa a údržba verejného osvetlenia formou garantovanej energetickej služby a energetického manažmentu	Navrhované	Nehodnotí sa	Nehodnotí sa	Nehodnotí sa
F	Infraštruktúrne opatrenia	Navrhované	Nehodnotí sa	Nehodnotí sa	Nehodnotí sa
Spolu		0	0	247 923	938 600

Tabuľka 52 Navrhované a plánované opatrenia v sektore verejného osvetlenia v rámci implementácie NUS v horizonte rokov 2020 až 2030

Opatrenie 4 Rekonštrukcia a modernizácia verejného osvetlenia			
Typ opatrenia	Navrhované NUS	Druh opatrenia	Investičné
Investičná náročnosť	938 600 EUR	Financovanie	Zdroje EÚ, Úvery, Vlastné zdroje
Kompetencia	Mesto	Termín	2020-2030
Potenciál úspor	248 MWh/rok	Zníženie emisií CO <sub>2</sub> v t	62
Podiel na znížení CO <sub>2</sub> (%)	2%		

Tabuľka 53 Zhrnutie opatrení v sektore verejného osvetlenia

## 7.5. Modernizácia verejnej dopravy a podpora ekologických spôsobov dopravy

Opatrenia v sektore dopravy sú rozdelené do oblastí - vozový park miestnej samosprávy a verejná doprava. Snahou všetkých navrhovaných opatrení je zmena spôsobov dopravy tak, aby sa znížil objem individuálnej automobilovej dopravy (IAD) v meste. Individuálna automobilová doprava by mala byť nahradená výraznejším využívaním verejnej dopravy, ako aj využívaním alternatívnych spôsobov dopravy.

Prínosy jednotlivých opatrení sú hodnotené na základe odhadov presunu predpokladanej prepravy od IAD k verejnej, resp. k nemotorovej doprave. Z hľadiska počtu vozidiel predstavuje využívanie vozového parku mesta Sabinov (vrátane organizácií v jeho zriaďovateľskej pôsobnosti) len zanedbateľnú časť tvorby emisií v rámci sektoru dopravy. Návrh opatrení v tejto oblasti však rešpektuje úlohu mesta ako vzoru pre správanie sa obyvateľov a inštitúcií. Mesto s cieľom ísť príkladom voči obyvateľom a inštitúciám zabezpečí využívanie alternatívnych spôsobov dopravy zamestnancami mesta pri plnení ich pracovných povinností a bude motivovať zamestnancov mesta k ich využívaniu aj na súkromné účely. Priorita bude kladená na využívanie nasledovných spôsobov dopravy:

- Nemotorová doprava (vrátane Bike-Sharingu),
- Verejná doprava,
- Využívanie Car-sharingu (predovšetkým na pracovné účely).

Pri splnení cieľov opatrenia **B**: Redukcia a obmena vlastného vozového parku dôjde k zníženiu nárokov na rozsah vozového parku využívaného mestom (vrátane organizácií v jeho zriaďovateľskej pôsobnosti). Zostávajúce vozidlá budú pri ich plánovanej výmene nahrádzané vozidlami s minimálnymi emisiami. Najvhodnejším spôsobom sa javí postupná výmena vozidiel a doplnenie vozového parku nákupom (alebo iným vhodným spôsobom financovania) elektromobilov, prípadne hybridov. Využívaním elektromobilov sa výrazne znižujú náklady súvisiace s nákupom pohonných látok a mazív, a tiež náklady na údržbu vozidiel. Pre porovnanie priemerná spotreba bežného auta je 10 Eur/100 km, elektromobil spotrebuje asi 2 Eur/100 km. Vzhľadom na vyššiu obstarávaciu cenu elektromobilov, ich nákup bude realizovaný pri potrebe čo najintenzívnejšieho využitia tam, kde je potreba veľkého počtu kratších jazd.

Opatrenia v oblasti verejnej dopravy sa zameriavajú predovšetkým na systém prímestskej verejnej dopravy a sú orientované do dvoch oblastí. Prvou je znižovanie emisií tvorených vozidlami dopravcov zabezpečujúcich verejnú dopravu v meste. Druhou oblasťou je zvýšenie atraktívnosti a dostupnosti verejnej dopravy prostredníctvom zrýchlenia prepravy a budovania novej infraštruktúry. Prínosy opatrení sú vyhodnocované cez odhady presunu prepravy od IAD k verejnej doprave. Základným zámerom opatrenia **C**: Obnova vozového parku verejnej dopravy je zvýšenie prepravných výkonov s cieľom znížiť jej preťaženosť, ktorá predstavuje jednu z hlavných bariér jej širšieho používania. Ďalším cieľom je zníženie produkcie emisií na jednu jazdu VHD. Splnenie tohto cieľa sa dosiahne postupnou výmenou autobusov za nové, spĺňajúce emisné limity Euro 5 a 6. Realizáciou uvedených aktivít sa dosiahne zníženie spotreby energie na jednu jazdu VHD o cca 20 %. Súvisiace úspory emisií sa však neberú do úvahy, nakoľko v prípade úspešnej realizácie zvyšných opatrení budú tieto eliminované vyššími výkonmi MHD.

Zabezpečenie opatrenia **D**: smerom k všestrannej preferencii verejnej hromadnej dopravy (VHD), ktorá je v Sabinove tvorená sieťou autobusových liniek, pred individuálnou automobilovou dopravou (IAD), predstavuje jeden zo základných krokov k zatraktívneniu VHD pre obyvateľov a

návštevníkov mesta. Preferencia VHD pred ostatnou automobilovou dopravou bude implementovaná v súlade so základnými strategickými dokumentmi mesta predovšetkým prostredníctvom nasledujúcich nástrojov:

- vyhradenie jazdných pruhov pre autobusy,
- zavedenie preferencie vozidiel VHD na svetelne riadených križovatkách.

Realizáciou opatrenia sa predpokladá presun 6 % jász IAD k VHD.

Na území však neexistuje dostatočné množstvo cyklotrás, ktoré sa môžu využívať hlavne na rekreačné účely, nakoľko vo väčšine prípadov nie sú navzájom poprepájané. Cieľom je zvýšiť podiel nemotorovej dopravy na celkovej doprave. Prispelo by to nielen k zníženiu emisií z dopravy, ale zároveň aj k zlepšeniu zdravotného stavu populácie mesta. Záujem mesta je nasmerovaný hlavne do opatrenia **E**: budovania nových cyklotrás, vyznačovania cyklochodníkov a trás, ktorými sa cyklisti môžu bezpečne prepravovať po meste, osadzovania cyklostojanov pre parkovanie bicyklov, ako i do ostatnej nevyhnutnej infraštruktúry.

Opatrenie **F**: Bike sharing – požičovňa mestských bicyklov – je systém určený na dopravu po meste na vzdialenosti do 7 km, predovšetkým v oblasti historického centra a priľahlých častí, čím sa umožní rýchly a pohodlný presun tam, kde je doprava MHD ťažkopádna a osobným automobílom podstatne dlhšia a drahšia (úhrada parkovného). Cieľom zavedenia schémy je znížiť potrebu parkovacích miest, hlavne v centre mesta a poskytnúť obyvateľom vhodnú alternatívu k preprave vlastným osobným vozidlom.

Prioritou opatrení **G**: v oblasti podpory elektromobility bude vybudovanie dostatočnej infraštruktúry pre využitie elektromobílov v praxi. Na území mesta nie je k dispozícii zatiaľ verejná rýchlonabíjacia stanica pre elektromobily. Dôležité je rozšíriť potrebnú infraštruktúru a tiež vytvoriť vhodné podporné mechanizmy pre rozvoj elektromobility v meste. Mesto bude aktívne podporovať vybudovanie verejných rýchlonabíjacích staníc vrátane k nim prislúchajúcich parkovacích miest. Súčasťou bude príprava jednotného postupu pre budovanie takýchto miest (vytipovanie vhodných lokalít; vysporiadanie pozemkov; dlhodobý prenájom pozemkov; zmluvy s parkovacími spoločnosťami, prípadne obchodnými a nákupnými centrami o zriaďovaní a prevádzkovaní parkovacích miest pre elektromobily; stanovenie minimálneho počtu takýchto parkovacích miest pri výstavbe nových parkovísk, parkovacích domov, obchodných a nákupných centier alebo zväčšovaní kapacít už existujúcich parkovísk; mechanizmus stanovovania finančných limitov pre spoplatnenie parkovania elektromobílov; poskytované zľavy užívateľom aj prevádzkovateľom dobíjacích staníc, resp. parkovacích miest a pod.).

Prehľad navrhovaných opatrení v rámci implementácie NUS (2020 – 2030) v sektore verejnej a ekologickej dopravy uvádza tabuľka 54.

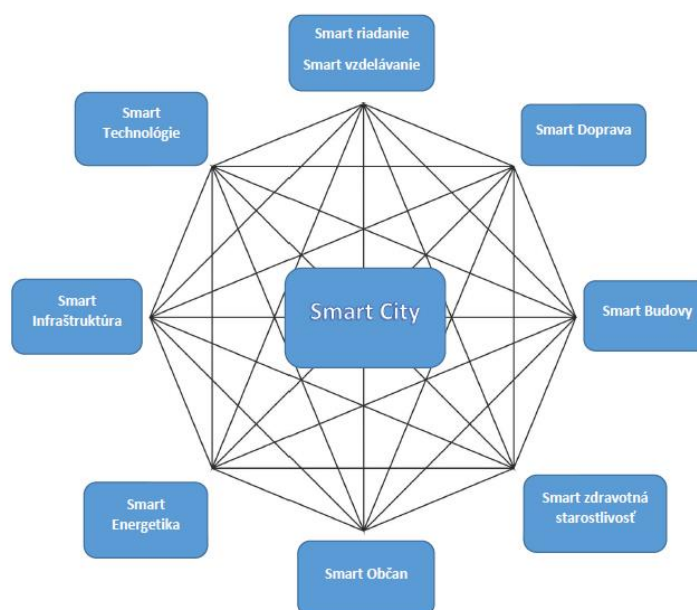
<b>Opatrenie 5</b> Modernizácia verejnej dopravy a podpora ekologických spôsobov dopravy		<b>Druh dopravy</b>	<b>Potenciál úspor (%)</b>	<b>Potenciál úspor (kWh)</b>	<b>Investičná náročnosť (EUR)</b>
A	Podpora využívania alternatívnych spôsobov dopravy zamestnancami mesta	Alternatívna	nehodnotí sa	nehodnotí sa	nehodnotí sa
B	Redukcia a obmena vlastného vozového parku	Alternatívna	nehodnotí sa	nehodnotí sa	nehodnotí sa
C	Obnova vozového parku verejnej dopravy	Verejná	nehodnotí sa	nehodnotí sa	nehodnotí sa
D	Zabezpečenie preferencie verejnej hromadnej dopravy	Verejná	nehodnotí sa	nehodnotí sa	nehodnotí sa
E	Podpora nemotorovej dopravy – budovanie cyklotrás	Nemotorová	nehodnotí sa	nehodnotí sa	nehodnotí sa
F	Bike sharing	Nemotorová	nehodnotí sa	nehodnotí sa	nehodnotí sa
G	Podpora elektromobility na území mesta	Alternatívna	nehodnotí sa	nehodnotí sa	nehodnotí sa

Tabuľka 54 Navrhované opatrenia v sektore verejnej a ekologickej dopravy v rámci implementácie NUS v horizonte rokov 2020 až 2030

## 7.6. Zavádzanie opatrení v oblasti SMART Cities

SMART City chápeme ako mesto, ktoré využíva tradičné siete a služby efektívnejšie. Vďaka nasadeniu digitálnych a telekomunikačných technológií podnecuje technologický stimul rozvoja mesta, čo má pozitívny dopad nielen na zlepšenie životnej úrovne obyvateľov, ale aj na podnikanie ako také. SMART riešenia ponúkajú systémy, prostredníctvom ktorých mesto dokáže pristupovať k svojmu riadeniu efektívnejšie. Napríklad ide o obecné kamery, informácie o voľných parkovacích miestach, kvalite ovzdušia, aktuálnej spotrebe energií, informácie o voľnej kapacite v kontajneroch, inteligentné verejné osvetlenie, ktoré svieti podľa aktuálnej potreby (ak nikto neprechádza priestorom, je zbytočné svietiť na maximálnu intenzitu). Takéto systémy sú svojím spôsobom neobmedzené a je možné do nich pridávať rôzne komponenty, a to vždy podľa toho, čo aktuálne mesto považuje za dôležité. Napríklad, zriadenie nabíjajúcich staníc pre elektromobily na základe dostupnej kapacity vďaka zníženiu spotreby el. energie verejného osvetlenia (tento krok je potrebné odkonzultovať so správcom distribučnej siete).





Obrázok 11 Schéma SMART City

## Navrhované SMART opatrenia

### 1. Digitalizácia a informatizácia

Centrálne spracovanie dát z rôznych systémov je pre budúci rozvoj miest a regiónov kľúčové. Pre funkčnosť a zavádzanie Smart aplikácií je nevyhnutné vytvorenie základov tzv. platformy. Táto platforma bude integrovať všetky zariadenia na hardvérovej a softvérovej úrovni. Platforma je systémovým prepojením ľudí, procesov a analytických nástrojov do jednej siete so senzormi, meracími a ďalšími zariadeniami.

Funkcie a možnosti zobrazovania a spracovania dát Smart City:

- Integrácia, spracovanie a vizualizácia informácií v jednom softvérovom nástroji,
- Operátorské rozhranie – administrátorské prostredie spracovania informácií a možností riadenia,
- Mestské rozhranie – občianske prostredie ponúka interaktívne trendy, indexy a zobrazovanie informácií a odkazov pre občanov,
- Mobilná aplikácia – sprístupňujúca pre občanov informácie o meste, doprave, cestovaní cez smartfon mobilnú aplikáciu,
- Otvorené dáta – rozhranie na poskytovanie smart dát vo formáte open data API.

Modulárna platforma, ktorá umožňuje postupné pripojovanie alebo rozširovanie jednotlivých častí z oblasti:

- Mobility – sledovanie dopravy, riadenie dopravy, riadenie MHD, parkovanie, premenlivé dopravné značky, a pod.,
- Životné prostredie - meranie meteo podmienok a kvality ovzdušia, vodné hospodárstvo, odpadové hospodárstvo,
- Energetika a siete – inteligentné budovy, verejné osvetlenie, elektronabíjacie stanice, infraštruktúra,



- Bezpečnosť a prevencia kriminality – kamerové systémy, priestupkový systém, mestská polícia, mestské varovné systémy,
- Samospráva a verejné služby – verejné služby, sociodemografia.

V meste Sabinov nie je v súčasnosti zavedená žiadna platforma pre budovanie inteligentného mesta - Smart City. Súčasné inštalované zariadenia je možné pripojiť na takúto platformu a spracovávať dáta, ktoré poskytujú. Navrhujeme preto v rámci stratégie zavádzania Smart technológií vybudovať flexibilnú, otvorenú platformu zaisťujúcu integráciu a interoperabilitu v meste.

## **2. Inštalácia Smart technológií s využitím existujúcej infraštruktúry**

Verejné osvetlenie bolo v rokoch 2018 až 2019 komplexne modernizované, tzn. prebehla výmena pôvodných sodíkových svietidiel za LED technológiu, výmena časti elektrických rozvodov, výmena stožiarov a tiež výmena pôvodných rozvádzačov verejného osvetlenia za nové, diaľkovo riadené z centrálneho dispečingu. Takto zmodernizovaná infraštruktúra poskytuje možnosť rozšírenia o SMART technológie využívajúce existujúcu infraštruktúru.

Diaľkovo riadený rozvádzač VO – v meste je inštalovaných 28 ks diaľkovo riadených rozvádzačov. Rozvádzače poskytujú informácie o stave verejného osvetlenia, poruchových stavoch, fyzikálnych veličinách, spotrebe, dobe svietenia a umožňujú diaľkovo z centrálneho dispečingu nastavovať, spravovať a ovládať sústavu verejného osvetlenia. Všetky zariadenia možno vizualizovať a ovládať vo webovej aplikácii. Samozrejmosťou je potom viacero užívateľských prístupov s rozdielnymi právami, archivácia stavových a poruchových hlásení zariadenia a ich distribúcia, užívateľské API, pasportizačný mapový systém a systém riadenia porúch.

Vybudovaný systém umožňuje rozšírenie ovládania cez vybudované rozvádzače:

- parkovacie a prejazdové detektory,
- senzory - detektory pohybu, tlačidlá a spínače,
- xxxmery - elektromery, plynomery, vodomery, ...,
- aktuátory - ovládanie ostatných zariadení, monitorovanie ich stavu,
- nabíjačky pre elektromobilitu.

Meteostanica - Jednotlivé meteostanice budú fyzicky inštalované na stĺpoch verejného osvetlenia, z ktorých zároveň bude pre nich realizované napájanie. Samotná komunikácia meteostanice so serverom prebieha na základe výmeny informácie prostredníctvom dátového prenosu z jednotlivých snímačov cez GSM sieť. Po prijatí dát GSM modemom pripojeného k samotnému serveru je následne rozkódovaná, uložená do databázy a prevedená do grafickej podoby prostredníctvom internetovej aplikácie. Dáta budú poskytované v otvorenom formáte pre ďalšie spracovanie a využitie. Meteostanica bude obsahovať čidlá snímajúce jednotlivé veličiny ovzdušia, ktorými sú napríklad oxid dusičitý, ozón, kyslík uhoľnatý, oxid siričitý, osvetlenie, farebná teplota osvetlenia, UV index, atmosférický tlak, atmosférická teplota, relatívna vlhkosť, hladina akustického tlaku, prachové znečistenie a pod.

SMART stožiar verejného osvetlenia - predstavuje nové riešenie verejného osvetlenia mestských priestranstiev, ktorý spája moderné technológie a SMART riešenia do jedného funkčného prvku. Ide o využívanie internetu, posilnenie verejnej bezpečnosti, resp. ochranu životného prostredia. Modulárny systém, s možnosťou využitia rôznych kombinácií technických prvkov a s možnosťou doplnenia technických prvkov kedykoľvek podľa potreby. Základným prvkom je svietidlo pre osvetlenie verejného priestranstva. Komponenty, ktoré je možné integrovať priamo do stožiara sú

napríklad reflektor pre ilumináciu okolitých prvkov infraštruktúry s možnosťou nastavenia vyžarovacieho uhlu a nastavenia svetelných scén, možnosť šírenia signálu wifi cez wifi – antény, CCTV – Integrovaná kamera, reproduktorový systém vhodný pre ozvučenie verejných priestorov, nabíjačka pre elektromobily – nabíjanie AC cez univerzálny konektor. Možná je i vzdialená kontrola a nastavenie prvkov cez riadiaci systém.

SMART verejný rozhlas – možnosti využitia rozhlasových systémov sa v kombinácii s rôznymi druhmi senzorov zvyšujú. Okrem štandardných hlásení je možné využiť verejný rozhlas aj ako poplachový systém. Podmienkou je zabezpečiť Smart ústredňu, ktorá bude kompatibilná s platformou Smart riadenia mesta a bude možné na základe údajov z inštalovaných senzorov vyhlásiť vopred nahrané hlásenia. Takýto systém je možné využiť pri požiaroch snímaním údajov z kamier alebo požiarnych senzorov, záplavách pri snímaní hladiny riek, silných zrážkach na základe vyhodnotení z meteo staníc a pod. Rozšírením funkcionality je tiež využívanie mobilných aplikácií, ktoré sprostredkujú informácie aj na základe polohy.

### **3. Aplikácie Smart riešení v doprave**

Elektromobilita, resp. elektrická mobilita, je cestný dopravný systém založený na dopravných prostriedkoch, ktoré sú poháňané elektrickou energiou. Centrálnym elementom takéhoto dopravného systému sú elektrické vozidlá, doplnené o nabíjaciu infraštruktúru, vhodné informačné technológie a legislatívu. Okrem budovania nabíjacej infraštruktúry nevyžaduje elektromobilita žiadne špeciálne zásahy do cestnej infraštruktúry. Infraštruktúra pre elektromobily označuje najmä nabíjaciu infraštruktúru pre dobíjanie zásobníka elektrickej energie (batérie) elektrického vozidla elektrickou energiou z elektrickej siete alebo technické riešenia, ktoré umožnia výmenu batérií v elektrických vozidlách s následným nabíjaním počas uskladnenia. V budúcnosti sa môže infraštruktúra pre elektromobily rozšíriť o infraštruktúru pre využitie palivových článkov alebo o výmenu elektrolytov batérií. Informačné technológie predstavujú informačné a technologické zázemie, ktoré umožňuje dátovú komunikáciu medzi účastníkmi systému elektromobility, vzájomnú interoperabilitu s cieľom sprístupnenia nabíjania pre zákazníkov bez obmedzenia, spôsob zúčtovania za nabíjanie, bezpečnú výmenu dát a medzinárodnú kompatibilitu.

Nabíjacie stanice pre elektromobily – výstavba nabíjacích staníc na území mesta Sabinov je kľúčová pre vytvorenie rozvoja elektromobility. K vybudovaniu nabíjacích staníc je možné využiť existujúcu infraštruktúru, a to napr. sieť verejného osvetlenia, ktorá však nemusí poskytovať dostatočnú kapacitu, alebo budovanie nových nabíjacích staníc.

Nabíjacie stanice pre e-bike – súčasťou elektromobility je aj podpora elektrických bicyklov a podobných dopravných prostriedkov. Na území mesta sú vybudované cyklotrasy a súčasťou je aj medzinárodná cyklotrasa EUROVELO. V meste sa v súčasnosti nenachádzajú verejné nabíjacie stanice. Väčšina majiteľov e-bikov využíva vlastnú elektrickú sieť.

Informačné systémy pre elektromobilitu – ide o vizualizáciu, informatizáciu, dátovú komunikáciu medzi používateľmi tak, aby sa šírilo povedomie o vybudovanej infraštruktúre a aktuálnom stave zariadení, ktoré budú poskytovať otvorené dáta pre ďalšie aplikácie v SMART.

S rozvojom spoločnosti je spojený aj rozvoj dopravy vo všetkých jej odvetviach. Osobitne v cestnej doprave sa každoročne zvyšuje počet dopravných prostriedkov na cestách, ako aj nových vodičov, s čím sú spojené mnohé negatívne javy, s ktorými sa spája vytvorenie a fungovanie dopravného systému. Je to predovšetkým vzrastajúci počet dopravných nehôd, ohrozenie zdravia a života ľudí a dopravné kongescie, kolapsy a ďalšie negatívne dopady. Riešením je budovanie

Inteligentných dopravných systémov (IDS). IDS sú dopravné systémy, ktoré napomáhajú efektívne využívať dopravnú sieť pri použití informačných, komunikačných a riadiacich technológií. IDS sa skladajú z rôznych oblastí, ktoré radíme k doprave. Využitie niektorých systémov je vhodné pre väčšie mestá a hustejšie obývané oblasti sveta.

V rámci aplikácií na území Slovenska sú využiteľné nasledovné oblasti IDS:

- Dynamické riadenie dopravy a ich optimalizácia na základe aktuálnych údajov,
- Riadenie dynamických dopravných značiek na základe aktuálne stavu v doprave,
- Preferencia určitých druhov dopravy (MHD, RZP, ...),
- Elektronické spoplatňovanie za využívanie komunikácie,
- Parkovacie systémy – navigácia na voľné parkovacie miesta,
- Detekcia dopravných priestupkov,
- Sledovanie dopravy a vozidiel, vozového parku.

#### **4. Aplikácie Smart v odpadovom hospodárstve**

Ide o manažovanie postupov v odpadovom hospodárstve na základe online získaných informácií zo siete senzorov umiestnených v smetných nádobách. Pomocou softvéru pre vyhodnotenie stavu odpadov sa určí optimálna odpadová logistika.

V meste Sabinov na zber zmesového komunálneho odpadu sú určené zberné nádoby vo veľkostiach 1100 l alebo 110 l. V roku 2015 pri počte obyvateľov v meste 12 717, jeden obyvateľ mesta za rok 2015 vyprodukoval 348,831 kg odpadu. Celkové náklady mesta na odpadové hospodárstvo boli 336 000 Eur. Vzhľadom na zvýšené nároky na odpadové hospodárstvo vyplývajúce z potreby dodržania hierarchie nakladania s odpadmi, a s tým súvisiace prevádzkovanie zariadení na zber – zberný dvor mesta, zabezpečenie separovaného zberu odpadov, ďalších akcií súvisiacich s odpadovým hospodárstvom a cieľmi tohto programu odpadového hospodárstva, mesto počíta s nárastom nákladov oproti predchádzajúcim rokom. Na druhej strane zavádzaním Smart technológií je možné ušetriť až 30 % celkových nákladov optimalizáciou zberu odpadov.

Inteligentné smetné koše s pripojením na WIFI a napájané z fotovoltických článkov umiestnených na smetnej nádobe sú ďalšou možnosťou ako znížiť náklady na odpadové hospodárstvo. Tieto nádoby dokážu stláčať odpad v nádobe, a tým umožňujú ich menej časté vyprázdňovanie. Sensory hlásia dosiahnutie plnej kapacity alebo nadmerný zápach a komunikujú s miestnou organizáciou zabezpečujúcou likvidáciu odpadov.

#### **5. Manažment samosprávy – Smart**

Smart technológie poskytujú veľký priestor na skvalitňovanie života obyvateľov v meste, zlepšenie dopravy, znižovanie emisií a optimalizáciu nákladov samosprávy. Oblasť Smart pre samosprávu ako je mesto Sabinov je potrebné zastrešiť odborným personálom alebo externou spoločnosťou, ktorá bude manažovať všetky časti jednotlivých subsystémov Smart oblastí na jednej platforme riadiaceho systému. Preto pre vytvorenie, dlhodobú udržateľnosť, efektivitu a reálnu aplikáciu tejto časti stratégie je dôležité zabezpečiť kontinuálne a odborné spravovanie Smart technológií. Cieľom manažmentu pre Smart je nastaviť kritériá a postupy pri zavádzaní nových stratégií mesta tak, aby ich bolo možné využiť pre Smart mesto a udržiavať funkčné vybudované Smart technológie.

Smart manažment definuje postupy pri zavádzaní cieľov:

- Jasná špecifikácia - cieľom je, aby sa definovali ciele čo najkonkrétnejšie. Ide o snahu čo najpodrobnejšie špecifikovať parametre, postupy a ciele.
- Merateľnosť - nastavenie a meranie ukazovateľov dosiahnutia cieľa. Ide o kvantitatívne nastavovanie cieľov, postupov a parametrov, ktoré sa majú zavádzaním opatrení dosiahnuť.
- Akcia – nastavenie časových harmonogramov, posúvanie sa k cieľu. Táto časť je podstatná, aby pri realizácii neostal projekt stáť na mŕtvom bode, pretože by to malo negatívny dopad na celý projekt.
- Realistickosť – nastavenie si reálne dosiahnuteľných cieľov, ktoré skutočne prinesú reálne benefity.

## 7.7. Zavádzanie obnoviteľných zdrojov energie

Využívanie obnoviteľných zdrojov energie vyplýva z energetickej politiky SR a OZE sú považované za perspektívne energetické zdroje domáceho pôvodu s minimálnym dopadom na životné prostredie. Dôležité z pohľadu využívania OZE je ich správne umiestnenie, čo sa môže stať kľúčovým prvkom v energetickom rozvoji jednotlivých regiónov. Nespornou výhodou obnoviteľných zdrojov energie je fakt, že projekty na ich využitie sa v porovnaní s konvenčnými riešeniami na báze fosílnych palív stretávajú s podstatne vyššou mierou akceptovateľnosti. Obnoviteľné energetické zdroje sú jednou z ciest, ktorou je nutné sa uberať, ak chceme zabezpečiť väčšiu diverzifikáciu a rozloženie energetických zdrojov v meste. Obnoviteľné zdroje energie na území mesta Sabinov sú dostupné v podobe biomasy, slnečnej energie, veternej energie, aerotermálnej energie, geotermálnej energie a potenciálne aj v podobe energetického využívania odpadov.

### a) Možnosti využitia biomasy

Koncepcia využívania obnoviteľných zdrojov energie považuje biomasu za najväčší technicky využiteľný potenciál zo všetkých obnoviteľných zdrojov energie. Potenciál biomasy v lokálnej energetike je hlavne v oblasti výroby tepla. Za hlavné zdroje energeticky využiteľnej biomasy v podmienkach mesta Sabinov možno považovať lesnú biomasu a odpady z drevospracujúceho priemyslu.

Mesto Sabinov založilo obchodnú spoločnosť Mestské lesy Sabinov, s.r.o. so 100 % účasťou mesta za účelom zabezpečiť riadne a efektívne hospodárenie s lesným majetkom mesta a jeho všestranné zveľaďovanie. Územie mestských lesov sa nachádza v katastrálnych územiach Sabinov, Drienica, Jakubovany a Zálesie. Celková výmera lesných pozemkov v majetku mesta Sabinov v správe spoločnosti Mestské lesy Sabinov, s.r.o. je 1 025 ha, z toho hospodárskych lesov je 555 ha. V roku 2018 spoločnosť zodbytovala 7 208,88 m<sup>3</sup> drevnej hmoty, z čoho energeticky využilo cca 760 m<sup>3</sup>. Táto produkcia drevnej biomasy predstavuje energetickú hodnotu 2 583 MWh. Okrem toho cca 725 m<sup>3</sup> bolo využitých na samovýrobu.

Vysoký energetický potenciál biomasy na výrobu tepla spočíva v jej využití hlavne v sektoroch budov miestnej samosprávy, terciárnej sféry a obytných budovách. Mesto Sabinov disponuje zdrojmi biomasy, ktoré by mali pokryť aspoň jeho vlastné energetické potreby. S využitím moderných technológií, materiálov a znalostí je to možné. Využitie biomasy a s tým spojená

energetická sebestačnosť prináša okrem morálnych a environmentálnych výhod, ako zníženie znečistenia ovzdušia alebo emisií CO<sub>2</sub>, aj bezprostredné ekonomické zisky. Peniaze za teplo zostávajú v regióne, no najmä je zaistená energetická úspora i budúca spoľahlivosť a bezpečnosť dodávok energie. Sebestačnosť rieši aj otázky sociálne, lebo zamestná miestnych občanov. Zníženie energetickej náročnosti a emisií CO<sub>2</sub> v meste je možné dosiahnuť využitím biomasy prostredníctvom týchto opatrení:

- Zvyšovanie inštalovaného výkonu miestnej výroby energie
- Výmena tepelných zdrojov v rodinných domoch.

#### **Opatrenie A: Zvyšovanie inštalovaného výkonu miestnej výroby tepla z biomasy**

V areáli kotolne „Centrum I“ na ulici Pod Švabľovkou sa v roku 2008 zrealizovala inštalácia 1,2 MW kotolne na biomasu. Cieľom vybudovania kotolne na biomasu bola stabilizácia ceny tepla pre koncových odberateľov, zníženie emisií a zvýšenie bezpečnosti výroby tepla. Kotolňa „Centrum I“ využíva ako palivo drevnú štiepku, no v zálohe má aj dva rezervné kotle na plyn. Táto investícia priniesla energetické úspory pri výrobe tepla, úsporu emisií CO<sub>2</sub> a spoľahlivosť a bezpečnosť dodávok energie. Najjednoduchšou formou využitia biomasy v komunálnej sfére je jej využitie na energetické účely spaľovacím procesom. Biomasa sa tak za posledných desať rokov stala základným zdrojom tepla v rade miest a obcí.

Z hľadiska zvyšovania energetickej efektívnosti systému centrálneho zásobovania teplom mesta je potrebné navrhnuť ďalšie zvyšovanie inštalovaného výkonu zariadení na spaľovanie biomasy.

Zvyšovanie EE pri výrobe sa dá dosiahnuť nasledovnými opatreniami:

- zvyšovanie účinnosti zdrojov tepla výmenou súčasnej technológie,
- zvýšeným využívaním obnoviteľných zdrojov, resp. systémov kombinovanej výroby elektriny a tepla (KVET),
- znižovaním vlastnej spotreby tepla a tepelných strát pravidelnou údržbou zdroja tepla,
- zvyšovaním úrovne riadenia výroby.

#### **Opatrenie C: Výmena tepelných zdrojov v rodinných domoch**

Jednou z prioritných oblastí energetického využitia biomasy je jej uplatnenie ako zdroj na výrobu tepla v domácnostiach v rodinných domoch. Obnoviteľné zdroje sa teraz podieľajú na výrobe tepla v domácnostiach približne 17 %, z čoho väčšinu tvorí biomasa vo forme kusového palivového dreva, drevených peliet a brikiet. Všeobecne podiel výroby palivového dreva na celkovej lesnej ťažbe narastá. Pre využitie biomasy v domácnostiach rodinných domov je najperspektívnejšie palivové drevo a pelety, prípadne brikety určené pre vykurovanie a prípravu teplej úžitkovej vody (TÚV). Využitie týchto palív v domácnostiach je tiež výrazne lacnejšie ako vykurovanie ostatnými druhmi paliva (fosílnymi, či elektrinou).

Jasne najúspornejším spôsobom vykurovania domácností je palivové drevo a štiepka s ročnými nákladmi okolo 500 až 600 EUR. Drevené pelety sú spoločne s hnedým uhlím na druhom mieste (priemerne 700 EUR). Konvenčné spôsoby vykurovania - zemný plyn, propán, ľahký vykurovací olej a elektrina sú výrazne drahšie. Majiteľovi rodinného domu vytvárajú dvojnásobné náklady pohybujúce sa v rozmedzí 1 000 až 1 200 EUR. Kalkuláciou teda vychádza, že napríklad návratnosť investície do kotla na pelety vrátane príslušenstva za priemernú cenu 3 300 EUR sa pri ročnej spotrebe približne 4 ton paliva pohybuje okolo päť rokov. U palivového dreva, brikiet a ďalších typov

biomasy sa jedná o ešte kratší čas. Nevýhodou je však nižšia komfortnosť, čo sa distribúcie paliva a pravidelnej obsluhy týka.

#### *Možnosti využitia biomasy v domácnostiach:*

- Splyňovacie kotly na drevo, brikety a štiepku
  - ako palivo využívajú kusové drevo alebo brikety, niektoré spaľujú aj štiepku,
  - zariadenie s nižšou obstarávacou cenou (1 200 EUR a vyššie), ktorá je kompenzovaná nutnosťou pravidelnej obsluhy,
  - výkon kotla sa najčastejšie pohybuje v rozmedzí 15-50 kW a účinnosťou 88-92 %, kotol spĺňa parametre 3. a 4. emisnej triedy,
  - orientačná vykurovacia plocha kotla pri tepelných stratách objektu 50 W / m<sup>2</sup> a 15 kW výkonu kotla je asi 300 m<sup>2</sup>.
- Kotel na pelety (pre ústredné vykurovanie)
  - plne automatizované zariadenie s dobrými spaľovacími vlastnosťami a nízkymi emisiami,
  - možné využitie aj pre ohrev TUV,
  - určený pre vykurovanie jedného rodinného domu alebo niekoľkých budov,
  - výkon kotla pre rodinný dom sa pohybuje od 10-30 kW a účinnosť až 94 %, kotol spĺňa parametre 3. a 4. emisnej triedy,
  - orientačná vykurovacia plocha kotla pri tepelných stratách objektu 50 W / m<sup>2</sup> a 10 kW výkonu kotla je asi 200 m<sup>2</sup>,
  - kritériá, ktoré sú rozhodujúce pri výbere kotla: palivo, výkon, účinnosť, spotreba a cena,
  - pri novostavbe je odporúčané sa poradiť s projektantom, u starších je lepšie vychádzať z pôvodného kotla,
  - čím kvalitnejšie palivo, tým väčšia úspora na prevádzke.
- Izbové kachle a krbové vložky na pelety
  - využitie hlavne pre vykurovanie miestností, menších bytov alebo nízkoenergetických domov,
  - pri spojení s teplovodným výmenníkom možné využiť pre TUV a vykurovanie ďalších miestností,
  - možnosť regulácie (ručne alebo cez termostat),
  - výkon kachlí sa pohybuje od 6 do 10 kW a účinnosťou k 90 %,
  - orientačná vykurovacia plocha kachlí o výkone 6 kW je asi 60 m<sup>2</sup>.

#### *Možnosti financovania:*

V programovom období 2014 – 2020 je v súvislosti s Operačným programom Kvalita životného prostredia zriadená prioritná os 4. Tá je zameraná na prechod na nízkouhlíkové hospodárstvo využívaním obnoviteľných zdrojov energie a zlepšovaním energetickej efektívnosti (zvýšenie výroby tepla a elektriny z obnoviteľných zdrojov energie, systematické znižovanie emisií skleníkových plynov, rozvoj efektívnych systémov CZT). V rámci tejto osi je zriadený aj Národný projekt Zelená domácnostiam.

Projekt je zameraný na využívanie tzv. malých obnoviteľných zdrojov v rodinných a bytových domoch s cieľom zvýšiť podiel využitia obnoviteľných zdrojov energie v domácnostiach. Do konca roku 2018 bolo v rámci projektu, ktorý je súčasťou Operačného programu Kvalita životného



prostredia, preplatených 18 501 poukážok v celkovej hodnote viac ako 41,19 miliónov EUR, čo prinieslo inštalovaný výkon 141,63 MW. Zámer nového projektu s celkovým rozpočtom 48 miliónov EUR bol už schválený. V rámci projektu by mohlo byť do roku 2023 podporených ďalších 25-tisíc inštalácií v domácnostiach mimo Bratislavského samosprávneho kraja. Pôvodný systém vydávania poukážok plánuje Slovenská inovačná a energetická agentúra (SIEA) rozšíriť o zásobník žiadostí, aby mohli domácnosti žiadať o poukážky priebežne. Projekt predpokladá zvýšenie počtu malých zariadení na využívanie OZE o 21 000 ks a zvýšenie kapacity výroby energie z OZE o 140 MW.

Pre rozvoj zariadení v domácnostiach sa navrhuje pokračovanie podpory pre domácnosti po roku 2023 prostredníctvom dotácií na kúpu a inštaláciu zariadení využívajúcich OZE. Doterajšie pozitívne skúsenosti vychádzajú z aktuálne nastaveného dotačného programu Zelená domácnostiam II. Ide o Národný projekt Slovenskej inovačnej a energetickej agentúry, v ktorom sa rodinné a bytové domy od roku 2019 môžu uchádzať o podporu formou poukážky na inštaláciu malých zariadení na využívanie obnoviteľných zdrojov energie. Projekt je financovaný z Operačného programu Kvalita životného prostredia. Podpora je nastavená tak, aby domácnosti boli motivované nakúpiť si kvalitné systémy s primeraným výkonom, s dlhšou životnosťou a vyššou účinnosťou premeny energie a nepodceňovali odbornosť pri inštalácii. Podpora nesmie prekročiť 50 % z oprávnených výdavkov.

V rámci programu sú podporované nasledujúce zariadenia:

- malé zariadenia na výrobu elektriny s výkonom do 10 kW
  - fotovoltaické panely
  - veterné turbíny (na tieto zariadenia zatiaľ nie je možné získať podporu)
- zariadenia na výrobu tepla, ktoré pokrývajú potrebu energie v rodinnom alebo bytovom dome
  - slnečné kolektory
  - kotly na biomasu
  - tepelné čerpadlá
- mikro kogeneračné zariadenia na báze palivových článkov.

#### **b) Inštalácia kogeneračných jednotiek s kombinovanou výrobou elektriny a tepla (KVET) v rámci systémov CZT**

Na základe vykonanej analýzy systému CZT v meste Sabinov návrh opatrení počíta s inštaláciou štyroch kogeneračných jednotiek využívajúcich spaľovacie motory s palivom zemný plyn. Hlavný dôvod pre použitie zariadení pre kombinovanú výrobu tepla a elektrickej energie je vyššia účinnosť premeny energie v palive na inú formu energie, v tomto prípade na tepelnú a elektrickú. Pri kombinovanom spôsobe výroby energie dochádza k šetreniu primárnej energie a zároveň dochádza k poklesu emisií, ktoré vznikajú pri horení. Zároveň dochádza k naplneniu cieľov definovaných v „Nízkouhlíkovej stratégii rozvoja SR do roku 2030 s výhľadom do roku 2050“. Pre bilancovanie a hodnotenie vyrobenej elektriny a tepla bola realizovaná následná analýza jednotlivých okrskových kotolní. Ako hodnotiace kritériá boli stanovené spotreba paliva za hodnotené obdobie, celkové množstvo vyrobeného tepla a pomer tepla ÚK a TUV.

Návrh počíta s postupnou inštaláciou KVET v nasledujúcich okrskových kotolniach:

- ❖ BK Centrum 1
- ❖ BK Centrum 2
- ❖ BK Komenského

❖ BK 17. novembra.

### c) Možnosti využitia slnečnej energie

Slnečnú energiu je možné využiť pomocou fotovoltických panelov alebo termických panelov. Obe dostupné technológie je možné využiť na vykurovanie a prípravu ohriatej pitnej vody. Elektrická energia vyrobená pomocou fotovoltických panelov môže byť následne využitá v elektrických zdrojoch tepla, napríklad na priame elektrické vykurovanie, akumulčné vykurovanie, prípadne tepelné čerpadlá, alebo na výrobu chladu. Mesto Sabinov sa geograficky nachádza v pásme s dobrou intenzitou slnečného žiarenia. Intenzita dopadajúceho slnečného žiarenia je na úrovni  $1\,000\text{ kWh}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{rok}^{-1}$ , čo predstavuje dobré predpoklady k jeho využitiu. Fotovoltické alebo termické panely je možné využiť ako vhodný doplnkový lokálny zdroj pre prípravu ohriatej pitnej vody aj v prípade centrálného zásobovania teplom, s umiestnením na strechách budov. V prípade centrálného zásobovania teplom je ideálne pripojenie k objektovej odovzdávacej stanici tepla. Kľúčovým faktorom pre maximalizáciu využitia slnečnej energie bude jej čerpanie v čase, kedy je dostupná, respektíve s využitím jej akumulácie. Pred inštaláciou je potrebné zhodnotiť lokalitu z pohľadu orientácie na svetovú stranu a z pohľadu možného tienenia inými objektmi.

Zníženie energetickej náročnosti a emisií  $\text{CO}_2$  v meste je možné dosiahnuť využitím solárnych systémov prostredníctvom týchto opatrení:

Opatrenie B: Výmena tepelných zdrojov domových kotolní v bytových domoch

Významnú mieru úspor energie pri príprave TÚV predstavujú solárne systémy. Návrh spočíva v stanovení úspor emisií  $\text{CO}_2$  na základe úspor energie pri predpoklade postupného inštalovania solárnych systémov v horizonte piatich rokov. Stanovenie potenciálu úspor tepla z prípravy, distribúcie a spotreby TÚV bol stanovený po jednotlivých bytových domoch, v ktorých je zabezpečovaná dodávka TÚV, vzhľadom na spôsob prípravy a miesta spotreby TÚV. Výpočet zahŕňa obdobie prevádzky v letnom režime. Energia produkovaná v zimnom režime prevádzky nie je v bilanciách zahrnutá a je teda možné konštatovať, že miera úspor z hľadiska celého roka by mala dosiahnuť vyššie hodnoty.

Pre vykonanie analýzy množstva dopadajúcej energie bola využitá databáza PVGIS, na základe ktorej boli hodnotené rôzne možnosti sklonu panelov. Vzhľadom na priebeh množstva dopadajúcej energie na  $\text{m}^2/\text{deň}$  je vhodné využiť sklon  $30^\circ$ . Tieto podmienky sú vhodné pre letný typ prevádzky systému, kde pri zvolenom sklone panelov za obdobie apríl až september dopadne 62,5 % žiarenia v roku. Pri zvolenej celoročnej prevádzke (uhol sklonu panelov  $45^\circ$ ) je to 58,71 %. Na základe týchto výsledkov je zvolená letná prevádzka s optimalizovaným uhlom  $34^\circ$ , kde sa dosiahne najvhodnejšie rozloženie príjmu energie na dané obdobie. Optimalizáciou dochádza k eliminácii maximálnych energetických ziskov v mesiacoch s najvyšším energetickým potenciálom a zvýšenie produkcie energie v okrajových mesiacoch.

Navrhované opatrenie predstavuje 30 % úsporu energie na príprave TÚV všetkých hodnotených bytových domov. Celková úspora emisií predstavuje cca 105 t  $\text{CO}_2$ /rok. V prípade realizácie opatrenia ako celku, úspora emisií v päťročnom horizonte po realizácii opatrenia (predpoklad realizácie opatrenia do konca roka 2025) predstavuje 505 t  $\text{CO}_2$  a v horizonte roka 2050 bude množstvo usparených emisií  $\text{CO}_2$  3 675 t. Hoci na základe vykonanej technickej analýzy a energetickej bilancie bol stanovený celkový potenciál úspor spotreby tepla na prípravu TÚV v bytových objektoch, celkový reálny potenciál úspor energie je však do značnej miery limitovaný skutočnou realizáciou technických opatrení.



**d) Možnosti využitia veternej energie**

Potenciál na výrobu elektrickej energie z vetra mesto Sabinov má, avšak jej využitie neprináša žiadaný ekonomický prínos. Využitie produkovanej energie uvedeným spôsobom sa nepredpokladá.

**e) Možnosti využitia aerotermálnej a geotermálnej energie**

Tepelné čerpadlá principiálne predstavujú tepelné transformátory, ktorých funkciou je využitie nízkopotenciálnej energie, ktorú dokážu komprimovať na úžitkovú energiu využiteľnú na vykurovacie účely alebo na prípravu teplej úžitkovej vody. Princíp ich funkcie je založený na termodynamickom obehu strojného chladiaceho zariadenia. Tepelné čerpadlo je potom možné definovať ako zariadenie, do ktorého vstupujú tepelné toky pri nižšej teplote, energetické toky na pohon tepelného čerpadla a na druhej strane vystupujú tepelné toky s vyššou teplotou ako produkt (energetický zisk) tepelného čerpadla. Tepelné čerpadlo teda predstavuje zariadenie, pri ktorom je využívaný tok energie z okolitého životného prostredia do ohrievanej látky. Pri tomto procese odoberá teplo z jedného prostredia a odovzdáva ho inému prostrediu, vnútornému vykurovanému priestoru. Každé vonkajšie prostredie má určitú tepelnú kapacitu, aj záporné teploty prostredia je možné využiť ako zdroj energie. Pri prevádzke tepelných čerpadiel je nevyhnutné uvažovať s tým, že každý kW energie sa v mieste odberu prejaví lokálnym podchladením, preto musí byť princíp čerpania energie projektovaný tak, aby aktívna plocha dovolila dostatočnú regeneráciu zdroja. Takéto podchladenie sa týka všetkých využiteľných zdrojov okrem vzduchu. Teda nezáleží na tom, či sa jedná o pôdu, vodu, zemné kolektory alebo hĺbkové vrty. Tepelný gradient poklesu teploty zdroja po prechode energie tepelným čerpadlom je približne o 4°C až 6°C. Na to, aby sa mohol tento cyklus opakovať, je potrebné dodať kompresoru tepelného čerpadla energiu na pohon kompresora, respektíve energiu na odparovanie chladiva pri plynových tepelných čerpadlách. Tepelný vykurovací výkon je daný súčtom oboch vložených energií, teda energie získanej z prostredia a energie potrebnej na pohon kompresora. Tepelný výkon je preto vždy väčší, ako energia vynaložená na pohon tepelného čerpadla.

Tepelné čerpadlá sú alternatívne zariadenia pre výrobu tepelnej energie v porovnaní s jej klasickou výrobou pomocou spaľovania fosílnych palív. Tepelné čerpadlá môžu za určitých podmienok dosiahnuť v porovnaní s klasickou konvenčnou výrobou tepelnej energie výrazné úspory primárnej energie, teda tepelnej energie obsiahnutej v chemickej forme vo fosílnych palivách. Tepelné čerpadlá môžu byť najefektívnejšou formou zabezpečovania ohrievacích, ale aj chladiacich procesov v priemysle aj v komunálnej sfére. Úspory primárnej energie fosílnych palív prevádzkou tepelných čerpadiel sú kvantitatívne priamo úmerné úsporám emisií CO<sub>2</sub>. Tepelné čerpadlá sú teda z hľadiska vplyvu na životné prostredie v porovnaní s klasickou výrobou tepla ekologickejšou technológiou úmerne dosiahnutým kvantitatívnym úsporám primárnej energie. V prípade, že primárna pohonná energia pre systémy tepelných čerpadiel nie je získavaná z chemickej energie fosílnych palív, ale napríklad z jadrovej a vodnej energie, potom použitie takýchto energetických zdrojov nemá negatívny ekologický vplyv, pretože pri ich výrobe nedochádza k emisiám CO<sub>2</sub>. Pri aplikácii tepelných čerpadiel na približne 30 % v pomere k ostatným zdrojom pri vykurovaní budov by bolo možné už v súčasnosti dosiahnuť úsporu emisií minimálne 10 %.

Tepelné čerpadlá je možné klasifikovať primárne podľa princípu činnosti na kompresorové a absorpčné. Podľa energie využívanej pre pohon tepelného čerpadla na tepelné čerpadlá využívajúce elektrickú energiu alebo plyn. Pohonná mechanická energia na kompresor popísaného obehu sa väčšinou realizuje pomocou elektrickej energie prostredníctvom elektromotora, celková energetická efektívnosť zariadenia potom výrazne závisí aj od účinnosti výroby elektrickej energie.

Plynové kompresorové tepelné čerpadlo oproti klasickému tepelnému čerpadlu, kde sa k pohonu využíva elektrická energia, využíva na pohon kompresora plynový spaľovací motor. Zvyčajne sa využíva systém s predĺženou priamou expanziou s Mullerovým cyklom.

Teplo je v prípade plynových čerpadiel zvyčajne získavané z okolia vykurovaného objektu, teda vzduchu. Získané teplo je privádzané na vyššiu teplotnú hladinu, ktorá ho umožňuje využiť na vykurovanie, ako aj k ohrevu TUV. Vykurovanie pomocou plynového tepelného čerpadla je ekonomicky možné až do  $-21^{\circ}\text{C}$ , a to vďaka rekuperácii odpadového tepla z motora. Oproti elektrickému tepelnému čerpadlu sa plynové tepelné čerpadlo vyznačuje niekoľkými výhodami. K dispozícii je teplo z plynového motora, ktorý sa však nepodieľa na náraste hlučnosti počas prevádzky. V prípade využitia plynového tepelného čerpadla nie je potrebné meniť hodnotu rezervovaného elektrického príkonu.

Ďalším princípom je využitie absorpcie plynu, teda fyzikálneho princípu, kde je plyn rozpúšťaný v kvapaline. Fyzikálny princíp činnosti absorpčného tepelného čerpadla je rovnaký ako u klasického kompresorového tepelného čerpadla, pričom v oboch prípadoch ide o štyri základné procesy, kompresia chladivá, odovzdanie tepla do vykurovacieho systému, expanzia - získanie tepla z okolitého prostredia. Pre kompresiu chladivá sa u plynového tepelného čerpadla využíva tepelná energia získavaná horením plynu. Odparovanie chladiva a s tým spojený požadovaný nárast tlaku je realizované ohrievaním zmesi vody s chladivom. Ďalšie fázy sú totožné ako pri kompresorových tepelných čerpadlách. Na konci okruhu je chladivo absorbované naspäť do vody a táto zmes je následne opätovne pomocou čerpadla dopravovaná naspäť do varníka. Pomer výstupného tepla voči energii plynu je na úrovni cca 165 %. Tieto druhy čerpadiel využívajú zložitejší spôsob chemickej reakcie dvoch látok – absorbentu a chladiva s rozdielnym bodom varu. COP vzťahnuté na spalné teplo plynu sa pohybuje v rozsahu 1 až 1,4, čo znamená úsporu plynu cca 30 % oproti kondenzačnému kotlu. V blízkej budúcnosti sa dajú očakávať veľké pokroky v ich parametroch. Zníženie energetickej náročnosti a emisií  $\text{CO}_2$  v meste je možné dosiahnuť využitím tepelných čerpadiel prostredníctvom týchto opatrení:

#### **Opatrenie B: Výmena tepelných zdrojov domových kotolní v bytových domoch**

Významný potenciál úspor pri výrobe tepla v domových kotolniach je možné dosiahnuť inštaláciou tepelných agregátov s vysokým stupňom účinnosti. Vhodným typom zariadení z hľadiska nárastu účinnosti je využitie plynových tepelných čerpadiel. Plynové tepelné čerpadlá sú alternatívne zariadenia pre výrobu tepelnej energie v porovnaní s jej klasickou výrobou pomocou spaľovania zemného plynu v kotloch. Tepelné čerpadlá môžu za určitých podmienok dosiahnuť v porovnaní s klasickou konvenčnou výrobou tepelnej energie výrazné úspory primárnej energie, teda tepelnej energie obsiahnutej v chemickej forme vo fosílnych palivách. Môžu byť najefektívnejšou formou zabezpečovania ohrevu tepla pre ÚK pri lokálnych objektoch. Návrh riešenia spočíva v inštalácii výkonového ekvivalentu, t.j. tepelných čerpadiel s uvažovanou účinnosťou plynových TČ 152 % až 164 %.

Potenciálne úspory energie, ako aj emitovaných emisií CO<sub>2</sub> boli stanovené ako rozdiel skutočnej produkcie energie jednotlivými DK a prepočtom spotreby energie a produkciou emisií CO<sub>2</sub> navrhovanej technológie TČ s uvažovanou účinnosťou plynových TČ 164 %.

#### f) Možnosti energetického využívania odpadov

Významným potenciálnym zdrojom tepla do systému CZT môže byť teplo produkované z odpadov na území mesta. Zariadenie na energetické využitie odpadov (ZEVO) aktuálne nie je vybudované. Celkový potenciál dodávky tepla zo ZEVO do systému CZT je na úrovni 5 000 MWh.rok<sup>-1</sup>. Možnosť pripojenia ZEVO do sústavy tepelného hospodárstva mesta je v strednodobom horizonte nerealizovateľná. Alternatívnym zdrojom energie by mohol byť biologický odpad, produkovaný v domácnostiach a v gastronomickom sektore. Podľa „Analýzy vzniku odpadu v SR“, ktorá je súčasťou strategického dokumentu vlády Slovenskej republiky „Program predchádzania vzniku odpadu Slovenskej republiky“, ktorý určuje smerovanie odpadového hospodárstva Slovenskej republiky, sa uvádza, že v zmesovom komunálnom odpade zo zástavby bytových domov sa nachádza až 45,2 % biologických odpadov a 11 % papiera. Čo znamená významný potenciál na výrobu biopaliva, napríklad vo forme bioplynu. Na základe údajov zo Štatistického úradu SR sa produkcia komunálneho odpadu pohybuje na úrovni 0,326 ton.obyvateľ<sup>-1</sup>, z čoho skoro polovica je biologický odpad. Ďalším zdrojom biologického odpadu je odpad vznikajúci pri údržbe verejnej zelene. Na základe „Analýzy vzniku odpadu v SR“ sa vychádza z predpokladu, že vznik biologického odpadu pri údržbe parkovej zelene (predpoklad intenzívnej starostlivosti) sa pohybuje na hodnote cca 40 ton.ha<sup>-1</sup>.rok<sup>-1</sup>. Pri ostatnej zeleni (predpoklad extenzívnej starostlivosti) sa produkcia biologických odpadov pohybuje na hodnote 20 ton.ha<sup>-1</sup>.rok<sup>-1</sup>. Biologicky rozložiteľný komunálny odpad tiež môže byť zdrojom na výrobu bioplynu, resp. biometánu, ktorý by následne bol využívaný na výrobu elektriny alebo tepla mimo miesta jeho výroby, vrátane výroby elektriny a tepla vo veľkých zdrojoch CZT alebo v domácnostiach (alternatívne aj v iných odvetviach, napríklad v doprave).

Opatrenie 7 Zavádzanie obnoviteľných zdrojov energie		Druh OZE	Potenciál úspor (%)	Potenciál úspor (kWh)	Investičná náročnosť (EUR)
A	Zvyšovanie inštalovaného výkonu miestnej výroby energie	biomasa, KVET	20%	1 683 299	nehodnotí sa
B	Výmena tepelných zdrojov domových kotolní v bytových domoch	tepelné čerpadlo, solárny systém	30%	226 756	nehodnotí sa
C	Výmena tepelných zdrojov v rodinných domoch	biomasa	35%	669 725	nehodnotí sa
Spolu				2 579 780	

Tabuľka 55 Navrhované opatrenia v sektore OZE v rámci implementácie NUS v horizonte rokov 2020 až 2030

Opatrenie 7: Zavádzanie obnoviteľných zdrojov energie			
Typ opatrenia	Navrhované NUS	Druh opatrenia	Investičné
Investičná náročnosť	Nehodnotí sa	Financovanie	Zdroje EÚ, Vlastné zdroje
Kompetencia	Mesto, Vlastníci, nájomníci bytov, domov	Termín	2020-2030
Potenciál úspor	2 580 MWh/rok	Zníženie emisií CO <sub>2</sub> v t	521
Podiel na znížení CO <sub>2</sub> (%)	16%		

Tabuľka 56 Zhrnutie opatrení v sektore OZE

### 7.8. Opatrenia na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy

Vybrané adaptačné opatrenia je možné realizovať ako sústavu opatrení zameraných na zlepšenie hydroklimatických pomerov krajiny, predovšetkým ovplyvňovaním jej vodozadržnej funkcie. Ich snahou je optimalizovanie množstva vody v krajine – na poľnohospodárskej pôde, v lesných spoločenstvách, zastavanom území, v okolí vodných tokov, vodných plôch a pod. S témou adaptácie na zmenu klímy súvisí aj pojem mitigácia (zoslabenie, zmiernenie). Cieľom procesu mitigácie vo vzťahu k dôsledkom zmeny klímy je zníženie zdrojov alebo zväčšenie záchytoz skleníkových plynov. Ako hlavné východisko môžeme využiť už známe poznatky z riešenia problémov súvisiacich so zmenou klímy, na základe ktorých sú identifikované nasledovné vybrané problémy krajiny:

- prívalové dažde a povodne;
- erózia pôdy;
- svahové deformácie a zosuvy;
- nedostatok pitnej vody (v oblastiach, kde nie je napojenie na verejný vodovod);
- zníženie ekologickej stability a s tým súvisiaci úbytok biodiverzity;
- zmeny v ekosystémoch a ich službách;
- kalamity spôsobené víchricami;
- meteorologické, poľnohospodárske, hydrologické a socioekonomické sucha;
- požiare.

Eliminovať tieto problémy je možné pomocou súboru vhodných adaptačných opatrení a úprav v krajine:

Opatrenia a úpravy proti deštruktívnemu pôsobeniu vody:

- protipovodňové opatrenia;
- protierózne opatrenia;
- sanácia zosuvov.

Opatrenia a úpravy proti deštruktívnemu pôsobeniu sucha:

- zabránenie vysušaniu krajiny;
- zabránenie obnaženiu pôdneho krytu a geologického substrátu, odstráneniu vegetácie;
- manažment vodných plôch v krajine, mokradí, podmáčaných a zamokrených plôch.

Opatrenia a úpravy zamerané na zlepšenie distribúcie vody v krajine:

- revitalizácia a rekultivácia krajiny, tvorba krajiny;
- vegetačné úpravy v krajine.

Pri návrhu adaptačných opatrení na zmenu klímy vo vzťahu k využitiu krajiny môžeme využiť poznatky z riešenia najčastejších prírodných hrozieb a rizík. Sú podmienené aj skúsenosťami krajinných inžinierov, ekológov, lesníkov, poľnohospodárov, vodohospodárov, klimatológov, botanikov, zoológov a i. V širšom kontexte sú navrhované adaptačné opatrenia na zmenu klímy v súlade so starostlivosťou o krajinu a podporou budovania zelenej infraštruktúry. Starostlivosť o krajinu zahŕňa komplex činností zameraných na ochranu, manažment a plánovanie krajiny. Ochrana krajiny v zmysle Európskeho dohovoru o krajine (dohovor o krajine) predstavuje činnosti smerujúce k zachovaniu a udržaniu významných alebo charakteristických čŕt krajiny vyplývajúcich z jej historického dedičstva a prírodného usporiadania alebo ľudskej aktivity. Pod manažmentom krajiny sa rozumie činnosť, ktorá má z hľadiska perspektívy udržateľného rozvoja zabezpečiť pravidelnú starostlivosť o krajinu s cieľom usmerňovať a zosúladiť zmeny, ktoré sú spôsobené sociálnymi, hospodárskymi a environmentálnymi procesmi. Krajinné plánovanie je cieľavedomá činnosť smerujúca k zvyšovaniu kvality, k obnove alebo k tvorbe krajiny. Všetky procesy v krajine na seba nadväzujú, preto je nutné postupovať v zmysle integrovaného manažmentu krajiny. Integrácia znamená spojené úsilie na riešenia zdanlivo izolovaných problémov – napríklad povodní, erózií, zosuvov alebo nepriaznivých priestorových zásahov ľudských činností do krajiny a do prírodných procesov. Integrovaný prístup znamená aj zosúladenie rezortných záujmov – poľnohospodárske, lesohospodárske, ochranárske, vodohospodárske a sídelné formy využitia krajiny sa riadia osobitými zásadami a vzťahmi a majú vlastné nároky na prostredie. Ich vzájomný rešpekt umožňuje spoluprácu a hľadanie spoločných, nie izolovaných postupov.

Zelená infraštruktúra je strategicky plánovaná sieť prírodných a poloprírodných oblastí s inými environmentálnymi vlastnosťami, ktoré sú vytvorené a riadené tak, aby poskytovali široký rozsah ekosystémových služieb. Zahŕňa zelené miesta (alebo modré, ak ide o vodné ekosystémy) a ďalšie fyzické prvky v suchozemských (vrátane pobrežných) a morských oblastiach. Na pevnine sa zelená infraštruktúra nachádza vo vidieckych a mestských oblastiach. Zelená infraštruktúra má viacero výhod v porovnaní s jednoúčelovou sivou infraštruktúrou (cesty, diaľnice, mestská zástavba a pod.), ktorá predstavuje investične náročnejšie zásahy alebo technicky náročné konštrukčné opatrenia na to, aby sa budovy a ostatná infraštruktúra stala odolnejšia voči extrémom počasia. Zelená infraštruktúra podporuje prirodzené a prírode blízke riešenia, ak sú najlepšou možnosťou. Niekedy môže poskytnúť alternatívu k štandardným sivým riešeniam alebo ich môže dopĺňať. Podpora zelenej infraštruktúry v Slovenskej republike vyplýva z politiky EÚ – Stratégie EÚ pre biodiverzitu do roku 2020 a Stratégie EÚ na podporu využívania zelenej infraštruktúry a zabezpečenia systematického uplatňovania posilnenia prírodných procesov pri priestorovom plánovaní. Zelená infraštruktúra je osvedčeným nástrojom, ktorým sa z prírody získavajú ekologické, ekonomické a sociálne prínosy. Zelená infraštruktúra tvorí sieť zelených území, resp. prvkov, ktoré zachovávajú hodnoty a funkcie pôvodných a prírode blízkych ekosystémov a poskytujú ľuďom rôzne formy úžitku a prospechu. Pozostáva z prírodných i antropogénnych (človekom vytvorených) prvkov. Zachovanie prírodne hodnotných aj hospodársky využívaných poľnohospodárskych a lesných oblastí umožní udržateľné využívanie krajiny a spojenie všetkých vzájomne previazaných funkcií ekosystémov. V prípade, že sú v rámci ekosystémov zachované ich pôvodné funkcie, môže zelená infraštruktúra vytvárať a udržiavať krajinné segmenty, ktoré zaručia, že ekosystémy budú naďalej poskytovať svoje

služby. Zelená infraštruktúra tak podporuje aj ekonomiku a spoločnosť, a je preto dôležitým atribútom pre prirodzené zmierňovanie klimatickej zmeny a adaptácie na ňu. Najvhodnejší spôsob na docelenie tohto stavu je osvojiť si integrovaný prístup manažmentu krajiny a strategické priestorové plánovanie. V súvislosti so zelenou infraštruktúrou úzko súvisí pojem modrá infraštruktúra, pričom sa jedná o vodné prvky a plochy. Modrá infraštruktúra veľmi dobre dopĺňa účinky zelenej infraštruktúry na mikroklimu a mezoklimu zastavaného územia a v niektorých prípadoch je jedinou alternatívou zmierňovania vysokých teplôt vzduchu tam, kde nie je možné budovať zelenú infraštruktúru (uzavreté námestia, historické centrá). V rámci realizácie aktivít a opatrení na adaptáciu na nepriaznivé zmeny klímy sú navrhované nasledovné adaptačné opatrenia:

**Opatrenie A: Budovanie plôch so zatrávňovacou dlažbou** – slúži na vytváranie pojazdných zelených plôch pre automobily, odstavných plôch alebo na zabezpečenie povrchu vo svahovitých oblastiach; označuje sa tiež ako ekodlažba alebo vegetačná dlažba. Z hľadiska dôsledkov zmeny klímy predstavuje opatrenie adaptáciu na zvyšovanie frekvencie intenzívnych úhrnov zrážok, a to prostredníctvom zmierňovania objemu rýchlo odtečenej vody, čím prispeje k redukcii prípadnej povodňovej vlny.

**Opatrenie B: Výsadba sídelnej zelene** – je zeleň urbanizovaného prostredia a je tvorená drevinami, trávnikmi a bylinami. V mestách je zeleň zastúpená vo forme parkov, alejí, záhrad a ďalších útvarov s prevahou prírodnej zložky. Zeleň má významnú schopnosť kompenzovať niektoré negatívne dopady urbanizovaného prostredia (napr. v podobe zvýšenej prašnosti, hlučnosti, prehrievania povrchu a pod.). Hlavnou funkciou sídelnej zelene je hygienicko-zdravotná funkcia, čo je dosahované jej vplyvom na úpravu mikroklimy v sídle, čiže na znižovanie teploty.

**Opatrenie C: Budovanie zelených striech** – z hľadiska dôsledkov zmeny klímy predstavuje opatrenie adaptáciu na dôsledky častejšieho výskytu vln horúčav a tropických dní a nocí, a to ochladzovaním prostredia prostredníctvom evapotranspirácie vegetácie (výdaj vody z povrchu rastlín) a evaporácie (vyparovania) z povrchov a zároveň je účinným prostriedkom v rámci udržateľného manažmentu so zrážkovými vodami prostredníctvom zadržiavania vody. Vegetačná strecha predstavuje zároveň mitigačné opatrenie, keďže zeleň má schopnosť pohlcovať atmosférický CO<sub>2</sub>. Jednou z funkcií vegetačných striech je ochladzovanie budov v teplých klimatických podmienkach, v chladných naopak prispievajú k akumulácii tepla. Okrem toho vegetačné strechy vplývajú na zlepšenie kvality ovzdušia, podporu biodiverzity, zníženie odvodov zrážkových vôd, zníženie energetických nákladov na prevádzku budov, zlepšenie kvality obytného prostredia a zvýšenie urbánnej estetiky. Vegetačná strecha ako adaptačné opatrenie je len doplnková forma kostrovej stabilnej zelene a slúži ako alternatíva v špecifických prípadoch, kde je to reálne a udržateľné.

**Opatrenie D: Budovanie dažďových záhrad** - depresia s vegetačným povrchom (prirodzene alebo umelo vytvorená) určená na zachytávanie dažďovej vody zo spevnených nepriepustných plôch, ako sú strechy, chodníky, parkoviská či cesty akejkoľvek kategórie; dažďová voda následne infiltruje do podlažia (do podzemných vôd), alebo je časť z nej prijímaná koreňovým systémom tunajších rastlín, ktoré ju potom v procese transpirácie uvoľnia do ovzdušia ako vodnú paru. Dažďová záhrada je opatrením, ktoré predstavuje adaptáciu na nárast výskytu extrémnych úhrnov zrážok tým, že

zachytáva dažďovú vodu, ktorú je možné cielene odvieť a využiť, čo môže mať veľký význam najmä v obdobiach sucha. Vysadené rastliny zároveň evapotranspiráciou (výdajom vody z povrchu rastlín) a evaporáciou (vyparovaním) ochladzujú prostredie, čo je efektívne najmä pri častejšom výskyte vln horúčav, tropických dní a nocí. Dažďová záhrada je len doplnková forma kostrovej stabilnej zelene a slúži ako alternatíva v špecifických prípadoch, kde je to reálne a udržateľné.

**Opatrenie E: Budovanie vertikálnych záhrad a zelených stien** - z hľadiska dôsledkov zmeny klímy predstavuje opatrenie adaptáciu na dôsledky častejšieho výskytu vln horúčav a tropických dní a nocí, a to ochladzovaním prostredia prostredníctvom evapotranspirácie vegetácie (výdaj vody z povrchu rastlín) a evaporácie (vyparovania) z povrchov. Vertikálna záhrada, zelená stena je zároveň mitigačným opatrením, keďže zeleň má schopnosť pohlcovaním znížiť množstvo CO<sub>2</sub> v atmosfére. Vertikálna zeleň prispieva k zlepšeniu a ozdraveniu klímy v budovách, podieľa sa na zvýšení ekologickej hodnoty danej oblasti a prispieva zvukovej a tepelnej izolácii budov. V sídlach je možné exteriérové vegetačné záhrady využiť na fasádach verejných budov, ako sú napr. školy, obecné úrady, požiarny zbrojnice a iné verejné budovy.

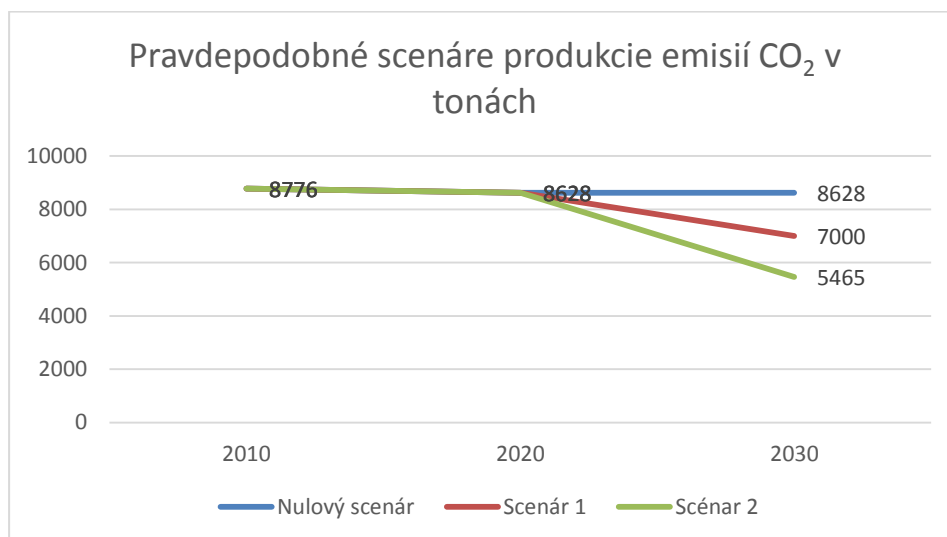
Opatrenie 8 Opatrenia na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy		Typ	Potenciál úspor (%)	Potenciál úspor (kWh)	Investičná náročnosť (EUR)
A	Budovanie plôch so zatrávňovacou dlažbou	Navrhované	nehodnotí sa	nehodnotí sa	nehodnotí sa
B	Výsadba sídelnej zelene	Navrhované	nehodnotí sa	nehodnotí sa	nehodnotí sa
C	Budovanie zelených striech	Navrhované	nehodnotí sa	nehodnotí sa	nehodnotí sa
D	Budovanie dažďových záhrad	Navrhované	nehodnotí sa	nehodnotí sa	nehodnotí sa
E	Budovanie vertikálnych záhrad a zelených stien	Navrhované	nehodnotí sa	nehodnotí sa	nehodnotí sa

Tabuľka 57 Navrhované opatrenia na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy v rámci implementácie NUS v horizonte rokov 2020 až 2030



## ZÁVER

Na základe predpokladaného vývoja produkcie emisií CO<sub>2</sub> do roku 2030 je možné počítať s tromi scenármi. Nulový scenár predpokladá, že od roku 2020 nebudú realizované žiadne opatrenia navrhované v tejto stratégii. Scenár 1 predpokladá zníženie emisií CO<sub>2</sub> o 20%. Scenár 2 je považovaný za optimálny a predpokladá zníženie emisií CO<sub>2</sub> o 38% a predmetom tejto vypracovanej NUS je práve tento scenár.



Graf 16 Scenáre vývoja produkcie emisií CO<sub>2</sub> v meste Sabinov

Vzhľadom na vyššie uvedené informácie je možné jednoznačne konštatovať, že navrhované opatrenia v oblasti NUS, ich implementácia a následné využívanie bude jednoznačne pozitívne ovplyvňovať nielen lokálnu environmentálnu kvalitu a zdravie obyvateľov v primárnej rovine, ale aj energetickú efektívnosť v meste Sabinov v sekundárnej rovine a v neposlednom rade aj redukovanie dopadov nepriaznivých dôsledkov zmeny klímy v terciárnej rovine. Pri implementovaní navrhovaných opatrení je možné v meste Sabinov do roku 2030 zredukovať CO<sub>2</sub> o cca 127 t CO<sub>2</sub> modernizáciou budov vo vlastníctve samosprávy, ktorá tvorí 3,83 % z celkového potenciálu úspor, cca 192 t CO<sub>2</sub> modernizáciou budov terciárnej sféry, ktorá tvorí 5,91 % z celkového potenciálu úspor, cca 2 408 t CO<sub>2</sub> modernizáciou obytných budov, ktorá tvorí 72,73 % z celkového potenciálu úspor, cca 62 t CO<sub>2</sub> modernizáciou verejného osvetlenia, ktorá tvorí 1,89 % z celkového potenciálu úspor, cca 521 t CO<sub>2</sub> zavádzaním obnoviteľných zdrojov energie, ktorá tvorí 15,74 % z celkového potenciálu úspor integrovaním navrhovaných opatrení do jednotlivých sektorov v meste Sabinov. Samotná implementácia a následné využívanie navrhovaných technicko – technologických opatrení priamo prispievajúcich k znižovaniu CO<sub>2</sub>, ktorého úspora s výhľadom do roku 2030 predstavuje až 38 %, zároveň determinuje aj zlepšovanie environmentálnej a hospodárskej atraktivity samotného mesta Sabinov.





Sektor	2010	2030	Rozdiel
Budovy a zariadenia v majetku samosprávy	3 317 503	2 698 700	618 803
Budovy terciárneho sektora	2 083 588	1 181 680	901 908
Obytné budovy	40 692 679	27 497 847	13 194 832
Verejné osvetlenie	370 034	122 111	247 923
Doprava	48 000	48 000	0
Výroba energie – lokálne zdroje	0	-2 579 780*	2 579 780
<b>Celkom</b>	<b>46 511 804</b>	<b>28 968 558</b>	<b>17 543 247</b>
<b>Úspora energie = 37,72 %</b>			

Tabuľka 58 Spotreba energie východiskového roku BEI a monitorovaného roku MEI 2 podľa sektorov v kWh

\* Príspevok výroby energie z lokálnych obnoviteľných zdrojov k zníženiu celkovej konečnej spotreby

Sektor	2010	2030	Rozdiel
Budovy a zariadenia v majetku samosprávy	681	554	127
Budovy terciárneho sektora	447	255	192
Obytné budovy	7 543	5 134	2 409
Verejné osvetlenie	93	31	62
Doprava	12	12	0
Výroba energie – lokálne zdroje	0	-521*	521
<b>Celkom</b>	<b>8 776</b>	<b>5 465</b>	<b>3 311</b>
<b>Úspora CO<sub>2</sub> = 38%</b>			

Tabuľka 59 Emisie CO<sub>2</sub> v BEI a MEI 2 rokoch podľa sektorov v t CO<sub>2</sub>

\* Príspevok výroby energie z lokálnych obnoviteľných zdrojov k zníženiu emisií CO<sub>2</sub>



## ZOZNAM POUŽITÝCH ZDROJOV

- ANTOŠOVÁ, Mária, 2007. *Strategický manažment*. Košice, 2007. Dostupné na [http://www.bergke.netkosice.sk/BERG/skripta\\_sm.pdf](http://www.bergke.netkosice.sk/BERG/skripta_sm.pdf)
- DRUCKER, P. F., MENDEK, P. 2000. *Výzvy managementu pro 21. století*. Praha: Management Press, 2000. ISBN 807261021X.
- EURÓPSKA KOMISIA: Zelená kniha: Rámec pre politiku v oblasti klímy a energetickú politiku do roku 2030, KOM (2013) 169, Brusel 2013.
- EURÓPSKA KOMISIA: Oznámenie komisie Európa 2020, KOM(2010) 2020, Brusel 2010.
- EURÓPSKA KOMISIA: Oznámenie komisie Európa efektívne využívajúca zdroje – hlavná iniciatíva v rámci stratégie Európa 2020, KOM(2011) 21, Brusel 2011.
- EURÓPSKA KOMISIA: Oznámenie komisie EEnergy 2020: Stratégia pre konkurencieschopnú, udržateľnú a bezpečnú energetiku, KOM(2010) 639, Brusel 2010.
- EURÓPSKA KOMISIA: Oznámenie komisie Plán pre Európu efektívne využívajúcu zdroje, KOM(2011) 571, Brusel 2011.
- EURÓPSKA KOMISIA: Oznámenie komisie Plán postupu v energetike do roku 2050, KOM(2011) 885, Brusel 2011.
- EURÓPSKA KOMISIA: Oznámenie komisie Plán prechodu na konkurencieschopné nízkouhlíkové hospodárstvo v roku 2050, KOM(2011)112, Brusel 2011.
- HLAVŇOVÁ, B. - PAVOLOVÁ, H. 2017. *The present condition of tourist comfort in mining tourism in Slovakia*. In: Knowledge for Market Use 2017: People in Economics – Decisions, Behavior and Normative Models. - Olomouc : Palacký University, 2017 P. 421-428. - ISBN 978-80-244-5233-3.
- Integrovaný národný energetický a klimatický plán na roky 2021-2030.
- MALLYA, T. 2007. *Základy strategického řízení a rozhodování*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 246 s. ISBN 978-80-247-1911-5.
- MOLČAN, P. MAČIŠÁK, J. TOMČAN, A. MOLNÁR, P. DEDINA, D. 2015. Program hospodárskeho rozvoja a sociálneho rozvoja mesta Sabinov na roky 2016 – 2022. 2015, [online]. [citované 09.09.2020]. Dostupné na: < [https://www.sabinov.sk/attachments/article/38/PHSR\\_2016-2022-final\\_verzia.pdf](https://www.sabinov.sk/attachments/article/38/PHSR_2016-2022-final_verzia.pdf) >
- MINISTERSTVO HOSPODÁRSTVA SR: Energetická politika SR. Bratislava: MH SR, 2006.
- MINISTERSTVO HOSPODÁRSTVA SR: Energetická politika SR. Bratislava: MH SR, 2014.
- MINISTERSTVO HOSPODÁRSTVA SR: Koncepcia energetickej efektívnosti SR. Bratislava: MH SR, 2007.
- MINISTERSTVO HOSPODÁRSTVA SR: Prognóza OZE do roku 2020. Bratislava: MH SR, 2010.
- MINISTERSTVO ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA SR, SLOVENSKÁ AGENTÚRA ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA: Správa o stave životného prostredia Slovenskej republiky v roku 2015, Banská Bystrica: MŽP SR, SAŽP, 2016.
- Nízkouhlíková stratégia rozvoja Slovenskej republiky do roku 2030 s výhľadom do roku 2050.



ONUFRÁKOVÁ, J. GLOS, P. GREŠOVÁ, E. OKRUHLANSKÁ, A. POLÁKOVÁ, M. SEMANOVÁ, E. SUCHÝ, Ľ. ULIČNÝ, M. VINIČEKOVÁ, Ľ. ZAJAC, J. 2010. PAMIATKOVÁ ZÓNA SABINOV. 2010, [online]. Dostupné na:  
[https://www.pamiatky.sk/Content/PZ\\_ZASADY/Sabinov/010\\_Sabinov\\_PZ\\_text.pdf](https://www.pamiatky.sk/Content/PZ_ZASADY/Sabinov/010_Sabinov_PZ_text.pdf)  
PAVOLOVÁ, H. - BAKALÁR, T. - EMHEMED, E. M. A. - HAJDUOVÁ, Z. - PAFČO, M. 2019. Model of sustainable regional development with implementation of brownfield areas.. In: Entrepreneurship and Sustainability Issues : International scientific peer-reviewed journal. - Vilnius (Litva) : Entrepreneurship and sustainability center Roč. 6, č. 3 (2019), s. 1088-1100.  
KITA, J. a kol. 2002. Marketing. Bratislava: IURA EDITION, 2002. ISBN 80-89047-23-8.  
Východiskový návrh priorít SR pre politiku súdržnosti na programové obdobie 2021 – 2027

### **Ostatné internetové zdroje:**

Prehľad stavu a pohybu obyvateľstva - obce. [online].Dostupné na:

<[http://datacube.statistics.sk/#!/view/sk/VBD\\_DEM/om7010rr/v\\_om7010rr\\_00\\_00\\_00\\_sk](http://datacube.statistics.sk/#!/view/sk/VBD_DEM/om7010rr/v_om7010rr_00_00_00_sk)>

Spotreba pitnej vody Sabinov. [online].Dostupné na:

<[http://datacube.statistics.sk/#!/view/sk/VBD\\_SK\\_WIN/vh5003rr/v\\_vh5003rr\\_00\\_00\\_00\\_sk](http://datacube.statistics.sk/#!/view/sk/VBD_SK_WIN/vh5003rr/v_vh5003rr_00_00_00_sk)>

Výmera územia, využitie pôdy Sabinov. [online]. Dostupné na: <

[http://datacube.statistics.sk/#!/view/sk/VBD\\_SK\\_WIN/pl5001rr/v\\_pl5001rr\\_00\\_00\\_00\\_sk](http://datacube.statistics.sk/#!/view/sk/VBD_SK_WIN/pl5001rr/v_pl5001rr_00_00_00_sk)>

Množstvo znečisťujúcich látok okres Sabinov [online].Dostupné na: <

[http://datacube.statistics.sk/#!/view/sk/VBD\\_SK\\_WIN/zp3003rr/v\\_zp3003rr\\_00\\_00\\_00\\_sk](http://datacube.statistics.sk/#!/view/sk/VBD_SK_WIN/zp3003rr/v_zp3003rr_00_00_00_sk)>

CHÚ okresu Sabinov.[online]. Dostupné na: < <http://www.sopsr.sk/presov/sabinov.html>>

Sabinov - Súčasnosť mesta. [online]. Dostupné na: < [https://www.e-obce.sk/obec/sabinov/1-sucasnost\\_mesta.html](https://www.e-obce.sk/obec/sabinov/1-sucasnost_mesta.html)>

Akčný plán rozvoja okresu Sabinov. 2015.[online].Dostupné na:

<<https://www.iz.sk/sk/stanoviska/akcny-plan-okresu-sabinov>>

Program odpadového hospodárstva mesta Sabinov na roky 2016 - 20202010. 2019,

[online].Dostupné na:

<<https://www.sabinov.sk/attachments/category/95/POH%20mesta%20Sabinov%20na%20roky%202016%20-%202020.pdf>>

## **PRÍLOHY**

1. Konceptia rozvoja mesta Sabinov v oblasti tepelnej energetiky
2. Stanovisko OÚ k strategickému dokumentu