

# AKTUALIZÁCIA KONCEPCIE ROZVOJA MESTA ŠAMORÍN V OBLASTI TEPELNEJ ENERGETIKY

Na roky 2024 - 2029

**NOVACO**



# OBSAH

<b>1. IDENTIFIKAČNÉ ÚDAJE.....</b>	<b>- 7 -</b>
1.1. OBJEDNÁVATEĽ DOKUMENTU .....	- 7 -
1.2. ZHOTOVITEĽ DOKUMENTU .....	- 7 -
1.3. SCHVAĽOVATEĽ DOKUMENTU.....	- 7 -
<b>2. ÚVOD.....</b>	<b>- 11 -</b>
2.1. POTREBA VYPRACOVANIA AKTUALIZÁCIE KONCEPCIE ROZVOJA MESTA V OBLASTI TEPELNEJ ENERGETIKY .....	- 11 -
<b>3. ANALÝZA SÚČASNÉHO STAVU .....</b>	<b>- 13 -</b>
3.1. ANALÝZA ÚZEMIA.....	- 13 -
3.2. ANALÝZA EXISTUJÚCICH SÚSTAV TEPELNÝCH ZARIADENÍ.....	- 17 -
3.3. ANALÝZA ZARIADENÍ NA SPOTREBU TEPLA .....	- 31 -
3.4. ANALÝZA DOSTUPNOSTI PALÍV A ENERGIE NA ÚZEMÍ MESTA A POTENCIÁL VYUŽITIA OBNOVITEĽNÝCH ZDROJOV ENERGIE .....	- 34 -
3.5. ANALÝZA SÚČASNÉHO STAVU ZABEZPEČOVANIA VÝROBY TEPLA S DOPADOM NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE .....	- 47 -
3.6. SPRACOVANIE ENERGETICKEJ BILANCIE .....	- 50 -
<b>4. NÁVRH ROZVOJA SÚSTAV TEPELNÝCH ZARIADENÍ A BUDÚCEHO ZÁSOBOVANIA TEPLOM ÚZEMIA MESTA .....</b>	<b>- 52 -</b>
4.1. SÚČASNÝ STAV .....	- 52 -
4.2. VŠEOBECNÉ OPATRENIA.....	- 53 -
4.3. PRESTAVBA TEPELNÝCH ZDROJOV MPBH V ŠAMORÍNE S VYUŽITÍM KOMBINOVANEJ VÝROBY TEPLA A ELEKTRINY .....	- 54 -
4.4. VYUŽITIE GEOTERMÁLNEJ ENERGIE V CZT V MESTE ŠAMORÍN .....	- 59 -
4.5. VÝMENA TEPELNÝCH ROZVODOV .....	- 65 -
4.6. VYUŽITIE TEPELNÝCH ČERPADIEL.....	- 67 -
4.7. ROZŠIROVANIE CZT .....	- 68 -
4.8. INVESTIČNÉ NÁKLADY A CENOTVORBA.....	- 69 -
<b>5. ZÁVERY A ODPORÚČANIA PRE ROZVOJ TEPELNEJ ENERGETIKY NA ÚZEMÍ MESTA-</b>	<b>71</b>
-	
5.1. ZÁVÄZNÁ ČASŤ KONCEPCIE ROZVOJA MESTA V TEPELNEJ ENERGETIKE.....	- 73 -

## ZOZNAM OBRÁZKOV

<b>Obrázok 1</b> Mapové zobrazenie mesta Šamorín.....	- 13 -
<b>Obrázok 2</b> Mapa veterných oblastí Slovenska v zimnom období.....	- 15 -
<b>Obrázok 3</b> Mapa teplotných oblastí Slovenska v zimnom období.....	- 15 -
<b>Obrázok 4</b> Mapa distribúcie zemného plynu na Slovensku .....	- 36 -
<b>Obrázok 5</b> Výskyt geotermálnej energie na Slovensku .....	- 38 -
<b>Obrázok 6</b> Výskyt veternej energie na Slovensku, mesto Šamorín .....	- 41 -
<b>Obrázok 7</b> Potenciál solárnej elektrickej energie .....	- 43 -
<b>Obrázok 8</b> Hranice ochranného pásma II. stupňa .....	- 61 -
<b>Obrázok 9</b> Plánované prepojenie tepelných okruhov v CZT .....	- 64 -

## ZOZNAM GRAFOV

<b>Graf 1</b> Počet dennostupňov v meste .....	- 16 -
<b>Graf 2</b> Percentuálny podiel tepla na ÚK a tepla na TV v CZT.....	- 24 -
<b>Graf 3</b> Množstvo vyrobeného tepla v zdrojoch CZT .....	- 25 -
<b>Graf 4</b> Typy stavebných konštrukcii v hromadnej bytovej výstavbe v meste .....	- 32 -
<b>Graf 5</b> Produkcia znečisťujúcich látok zo zdrojov CZT .....	- 49 -
<b>Graf 6</b> Množstvo predaného tepla.....	- 51 -
<b>Graf 7</b> Fixná a variabilná zložka tepla.....	- 69 -

## ZOZNAM TABULIEK

<b>Tabuľka 1</b>	Základné klimatické ukazovatele .....	- 15 -
<b>Tabuľka 2</b>	Nameraný počet dennostupňov v meste Šamorín .....	- 16 -
<b>Tabuľka 3</b>	Technická špecifikácia zdrojov tepla v kotolni K1 Veterná .....	- 21 -
<b>Tabuľka 4</b>	Technická špecifikácia zdrojov tepla v kotolni K2 Bratislavská .....	- 22 -
<b>Tabuľka 5</b>	Technická špecifikácia zdrojov tepla v kotolni K4 Záhradnícka .....	- 23 -
<b>Tabuľka 6</b>	Členenie výroby tepla v CZT .....	- 24 -
<b>Tabuľka 7</b>	Bilancia výmeny rozvodov tepla .....	- 26 -
<b>Tabuľka 8</b>	Typy stavebných konštrukcií v hromadnej bytovej výstavbe v meste .....	- 32 -
<b>Tabuľka 9</b>	Potenciál využitia veternej energie v meste Šamorín .....	- 41 -
<b>Tabuľka 10</b>	Vhodný uhol sklonu oslňovanej plochy .....	- 42 -
<b>Tabuľka 11</b>	Interval úhrnu globálneho žiarenia na Slovensku .....	- 43 -
<b>Tabuľka 12</b>	Potenciál slnečnej energie v meste .....	- 43 -
<b>Tabuľka 13</b>	Potenciál využívania obnoviteľných zdrojov na Slovensku .....	- 45 -
<b>Tabuľka 14</b>	Sumarizácia potenciálu OZE v meste .....	- 45 -
<b>Tabuľka 15</b>	Emisné limity pre zdroje znečisťujúcich látok s tepelným príkonom od 0,3 MW .....	- 47 -
<b>Tabuľka 16</b>	Technické požiadavky na kotly s tepelným príkonom do 0,3 MW .....	- 47 -
<b>Tabuľka 17</b>	Produkcia znečisťujúcich látok zo zdrojov CZT .....	- 49 -
<b>Tabuľka 18</b>	Energetická bilancia CZT .....	- 50 -
<b>Tabuľka 19</b>	Energetická bilancia CZT - Množstvo vyrobeného tepla .....	- 50 -
<b>Tabuľka 20</b>	Energetická bilancia CZT – počet dennostupňov a vykurovacích dní .....	- 51 -
<b>Tabuľka 21</b>	Energetická bilancia CZT – merná spotreba tepla na ÚK na 1 dennostupeň .....	- 51 -
<b>Tabuľka 22</b>	Merná spotreba tepla na ohrev TV .....	- 51 -
<b>Tabuľka 23</b>	Špecifikácia existujúceho vrtu FGČ-1 .....	- 59 -
<b>Tabuľka 24</b>	Špecifikácia iných vrtov nachádzajúcich sa v lokalite .....	- 60 -
<b>Tabuľka 25</b>	Predpokladané energetické parametre vrtu .....	- 62 -
<b>Tabuľka 26</b>	Potenciál výroby tepla a elektriny z OZE .....	- 64 -
<b>Tabuľka 27</b>	Fixná a variabilná cena tepla pre odberné miesta v meste Šamorín pre regulovaný subjekt MPBH Šamorín s.r.o. ....	- 69 -

BD	Bytové domy
CO	Oxid uhoľnatý
CO <sub>2</sub>	Oxid uhľičitý
CTZ	Centrálny tepelný zdroj
CZT	Centrálne zásobovanie teplom
EE	Elektrina
EÚ	Európska únia
FTE	Fotovoltaická elektrárň
FVE	Fotovoltika
IBV	Individuálna bytová výstavba
KGJ	Kogeneračná jednotka
KVET	Kombinovaná výroba elektriny a tepla
NO <sub>x</sub>	Oxidy dusíka
PM <sub>10</sub>	Pevné častice 10
PM <sub>2,5</sub>	Pevné častice 2,5
RD	Rodinné domy
SHMÚ	Slovenský hydrometeorologický ústav
SIEA	Slovenská inovačná a energetická agentúra
SO <sub>2</sub>	Oxid siričitý
TV	Teplá voda
TZL	Tuhé znečisťujúce látky
ÚK	Ústredné kúrenie
ÚRSO	Úrad pre reguláciu sieťových odvetví
ZP	Zemný plyn

## Energetické jednotky a iné jednotky

km	Kilometer
kPa	Kilo pascal
kW	Kilowatt
kWh	Kilowatthodina
m	Meter
m <sup>2</sup>	Meter štvorcový
m <sup>3</sup>	Meter kubický
MWh	Megawatthodina
t	Tona

# 1. IDENTIFIKAČNÉ ÚDAJE

## 1.1. OBJEDNÁVATEĽ DOKUMENTU

<b>Obchodné meno</b>	Mesto Šamorín
<b>Štatutárny orgán</b>	Csaba Orosz, primátor mesta
<b>Sídlo</b>	Hlavná 37, 931 01 Šamorín
<b>IČO</b>	00305723
<b>DIČ</b>	2020370121
<b>Kontaktná osoba</b>	Ing. Ervin Sármany
<b>E-mail</b>	prednosta@samorin.sk
<b>Web</b>	<a href="http://www.samorin.sk">www.samorin.sk</a>

## 1.2. ZHOTOVITEĽ DOKUMENTU

<b>Obchodné meno</b>	NOVACO s.r.o.
<b>Štatutárny orgán</b>	Mgr. Matej Prokypčák, konateľ spoločnosti
<b>Sídlo</b>	Prievozska 1307/9, 821 09 Bratislava
<b>IČO</b>	50 689 801
<b>DIČ</b>	2120457603
<b>IČ DPH</b>	SK2120457603
<b>E-mail</b>	obchod@novaco.sk
<b>Telefón</b>	+421 950 278 368
<b>Kontaktná osoba</b>	Mgr. Lenka Čeplová, projektový manažér v energetike
<b>Web</b>	<a href="http://www.novaco.sk">www.novaco.sk</a>

## 1.3. SCHVAĽOVATEĽ DOKUMENTU

<b>Schvaľovateľ dokumentu</b>	Mestské zastupiteľstvo v Šamoríne
<b>Spôsob schvaľovania dokumentu</b>	Podľa platných predpisov mesta Šamorín
<b>Počet obyvateľov, pre ktorý je dokument schvaľovaný</b>	13 628 (SODB r. 2021)

**Zákony:**

- **Zákon č. 276/2001 Z.z.** – o regulácii v sieťových odvetviach zo dňa 14. júna 2001 a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov; Tento zákon sa týka energetických hospodárskych subjektov a stanovuje pravidlá pre zaistenie energetickej bezpečnosti, tržného prostredia a transparentnosti v energetickom sektore na Slovensku. Zákon sa zameriava na reguláciu výroby, distribúcie, prenosu a obchodu s elektrinou a zemným plynom. Taktiež upravuje povinnosti energetických podnikov, vrátane povinnosti poskytovať informácie o svojich aktivitách. Cieľom zákona je zabezpečiť konkurencieschopné a stabilné energetické prostredie a zohľadňovať záujmy spotrebiteľov a celej ekonomiky;
- **Zákon č. 658/2004 Z.z.** – o regulácii v sieťových odvetviach zo dňa 26. októbra 2004, ktorým sa dopĺňa zákon č. 276/2001 Z.z.; Tento zákon sa týka regulácie energetického odvetvia na Slovensku, pričom hlavným cieľom je vytvoriť rámec pre reguláciu a dohľad nad rôznymi aspektami energetických služieb, vrátane elektriny a zemného plynu. Zákon stanovuje pravidlá pre poskytovanie a monitorovanie energetických služieb, reguláciu cien a taríf, prístup k energetickým infraštruktúram a ochrany spotrebiteľov. Zahŕňa taktiež ustanovenia o hospodárskej súťaži v energetickom odvetví a postupy pre riešenie sporov a nezrovnalostí.
- **Zákon č. 251/2012 Z.z.** – o energetike zo dňa 31. júla 2012; Tento zákon upravuje základné princípy energetiky na Slovensku, vrátane výroby, distribúcie, prenosu a obchodovaniu s elektrinou a plynom;
- **Zákon č. 657/2004 Z.z.** – o tepelnej energetike zo dňa 26. októbra 2004; Zmena č. 99/2007 Z.z.; Zmena č. 309/2009 Z.z.; Zmena č. 184/2011 Z.z.; Zmena č. 100/2014 Z.z.; Tento zákon stanovuje pravidlá pre reguláciu energetických odvetví, vrátane elektriny a plynu. Reguluje napríklad prístup k prenosovým a distribučným sieťam a stanovuje mechanizmy podpory, povinnosti dodávateľov energie a ďalšie relevantné aspekty;
- **Zákon č. 541/2007 Z.z.** – o jadrovej energetike; Tento zákon upravuje prevádzku a využívanie jadrovej energetiky na Slovensku a stanovuje pravidlá pre bezpečnosť a ochranu životného prostredia v súvislosti s jadrovou energetikou;
- **Zákon č. 476/2008 Z.z.** – o úsporách energie; Tento zákon zavádza opatrenia k podpore úspor energie a energetickej účinnosti vo verejných budovách, domácnostiach a priemysle;
- **Zákon č. 309/2009 Z.z.** – zákon o podpore obnoviteľných zdrojov energie a vysoko účinnej kombinovanej výroby a o zmene a doplnení niektorých zákonov; Tento zákon sa zameriava na podporu výroby elektriny z obnoviteľných zdrojov energie a stanovuje mechanizmy podpory, povinnosti dodávateľov energie a ďalšie relevantné aspekty;
- **Zákon č. 136/2010 Z.z.** – zákon o službách na vnútornom trhu a o zmene a doplnení niektorých zákonov;
- **Zákon č. 321/2014 Z.z.** – zákon o energetickej efektívnosti a o zmene a doplnení niektorých zákonov;



### ***Nariadenia vlády:***

- **Nariadenie vlády č. 317/2007 Z.z.** – ktorým sa ustanovujú pravidlá pre fungovanie trhu s elektrinou; Zmena č. 211/2010 Z.z.
- **Nariadenie vlády č. 409/2007 Z.z.** – ktorým sa ustanovujú pravidlá pre fungovanie trhu s plynom;

### ***Vyhlášky:***

- **Vyhláška MHSR č. 154/2005 Z.z.** – ktorou sa ustanovuje spôsob výpočtu škody spôsobenej neoprávneným odberom elektriny;
- **Vyhláška MHSR č. 155/2005 Z.z.** – ktorou sa ustanovuje spôsob výpočtu škody spôsobenej neoprávneným odberom plynu;
- **Vyhláška MHSR č. 156/2005 Z.z.** – ktorou sa ustanovujú podrobnosti o rozsahu a postupe pri poskytovaní informácií nevyhnutných na výkon štátnej správy;
- **Vyhláška MHSR č. 337/2005 Z.z.** – ktorou sa ustanovujú podrobnosti o rozsahu technických podmienok prístupu a pripojenia do sústavy a siete a pravidiel prevádzkovania sústavy a siete;
- **Vyhláška MHSR č. 559/2007 Z.z.** – ktorou sa ustanovujú podrobnosti zásad prepočtu objemových jednotiek množstva plynu na energiu a podmienky, za ktorých sa vykonáva stanovenie objemu plynu a spaľovacieho tepla objemového – rekonštruované znenie; Zmena: **Vyhláška MHSR č. 60/2008 Z.z.**
- **Vyhláška MHSR č. 459/2008 Z.z.** – ktorou sa ustanovujú podrobnosti o postupe pri vyhlasovaní stavu núdze; Zmena: **Vyhláška MHSR č. 447/2009 Z.z.**
- **Vyhláška ÚRSO č. 366/2009 Z.z.** – ktorou sa ustanovujú podrobnosti o požiadavkách o preukázaní technických podkladov na podnikanie v energetike;
- **Vyhláška MHSR č. 368/2009 Z.z.** – ktorou sa ustanovuje rozsah odbornej prípravy a požadovaných vedomostí na skúšku
- **Vyhláška MHSR č. 151/2005 Z.z.** – ktorou sa ustanovuje postup pri predchádzaní vzniku a odstraňovaní následkov stavu núdze v tepelnej energetike;
- **Vyhláška MHSR č. 152/2005 Z.z.** – o určenom čase a o určenej kvalite dodávky tepla pre konečného spotrebiteľa;
- **Vyhláška MH SR č. 179/2015 Z.z.** – o energetickom audite;
- **Vyhláška MDVRR 324/2016 Z.z.** – ktorou sa mení a dopĺňa vyhláška č. 364/2012 Z.z., ktorou sa vykonáva zákon č. 555/2005 Z.z. o energetickej hospodárnosti budov a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov;
- **Vyhláška MH SR č. 308/2016 Z.z.** – ktorou sa ustanovuje postup pri výpočte faktora primárnej energie systému centralizovaného systému zásobovania teplom.

### ***Metodické usmernenia:***

- **Metodické usmernenie MH SR č. 952/2005-200** – ktorým sa určuje postup pri tvorbe koncepcie rozvoja obcí v oblasti zásobovania teplom;

### ***Smernice:***

- **Smernica EÚ 2006/32/ES** – o energetickej účinnosti konečného využitia energie a energetických službách;
- **Smernica EÚ 2009/28/ES** – o podpore využívania energie z obnoviteľných zdrojov;
- **Smernica EÚ 2010/31/EU** – o hospodárnosti budov;
- **Smernica EÚ 2012/27/EU** – o energetickej efektívnosti;
- **Smernica EÚ 2014/94/EU** – o zavádzaní infraštruktúry pre alternatívne palivá;

### ***Technické normy:***

- **STN EN 73 0540** Tepelná ochrana budov;
- **STN EN ISO 13790** Tepelno-technické vlastnosti budov;
- **STN EN ISO 13790/NA** Tepelno-technické vlastnosti budov;
- **STN EN ISO 13789** Tepelno-technické vlastnosti budov;
- **STN EN 128 31** Vykurovacie systémy v budovách. Metóda výpočtu projektovaného tepelného príkonu;
- **STN 73 0550** Meranie spotreby energie na vykurovanie v prevádzkových podmienkach.

## 2. ÚVOD

### 2.1. POTREBA VYPRACOVANIA AKTUALIZÁCIE KONCEPCIE ROZVOJA MESTA V OBLASTI TEPELNEJ ENERGETIKY

Koncepcia rozvoja mesta v oblasti tepelnej energetiky je jeden zo základných dokumentov na miestnej úrovni, ktorý v zmysle zákona č. 657/2004 Z.z. o tepelnej energetike je na úrovni miest a obcí povinný, a to v prípade, ak má mesto viac ako 2 500 obyvateľov, a ak na územnej jednotke pôsobí dodávateľ, výrobca alebo odberateľ tepla, ktorý rozpočítava množstvo dodaného tepla konečnému spotrebiteľovi. Zákon ukladá povinnosť miestnym samosprávam aktualizovať dokument v intervale aspoň raz za 5 rokov.

Účinnosťou zákona č. 657/2004 Z.z. o tepelnej energetike, sa vytvoril legislatívny rámec, z ktorého vyplýva, že zásobovanie teplom má regionálnu povahu. Spracovanie koncepcie rozvoja mesta v oblasti tepelnej energetiky je záväzným strategickým dokumentom, na základe ktorého mesto dostáva ucelený prehľad o tepelnej energetike na svojom území, a taktiež dostáva odporúčania na nasledujúce smerovanie tepelnej energetiky v meste (s výhľadom do 5 rokov).

Koncepcia rozvoja mesta v oblasti tepelnej energetiky musí byť vypracovaná na základe metodického usmernenia Ministerstva hospodárstva Slovenskej republiky č. 952/2005-200 zo dňa 15. apríla 2005, ktorým sa určuje postup pre tvorbu koncepcie rozvoja obcí v oblasti tepelnej energetiky. Dokument musí byť taktiež v súlade s dlhodobou koncepciou Energetickej politiky Slovenskej republiky.

Vypracovanie koncepcie rozvoja mesta v oblasti tepelnej energetiky vytvára podmienky pre systémový rozvoj sústav tepelných zariadení na území mesta, s cieľom zabezpečiť spoľahlivosť a bezpečnosť dodávky tepla, hospodárnosť pri výrobe, rozvode a spotrebe tepla na princípe trvale udržateľného rozvoja, s dôrazom na ochranu životného prostredia.

*Obsahová náplň koncepcie rozvoja mesta v oblasti tepelnej energetiky je stanovená metodickým usmernením Ministerstva hospodárstva Slovenskej republiky č. 952/2005-200 nasledovne:*

### **I. Analýza súčasného stavu:**

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

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

- formulácia alternatív technického riešenia rozvoja sústav tepelných zariadení,
- vyhodnotenie požiadaviek na realizáciu jednotlivých alternatív technického riešenia rozvoja sústav tepelných zariadení,
- ekonomické vyhodnotenie technického riešenia rozvoja sústav tepelných zariadení.

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

## 3. ANALÝZA SÚČASNÉHO STAVU

### 3.1. ANALÝZA ÚZEMIA

Mesto Šamorín sa nachádza na 48.0481° severnej šírky a 17.2923 východnej dĺžky, leží v juhozápadnej časti Slovenska, v Trnavskom kraji, v oblasti Podunajskej nížiny. Okresným mestom je Dunajská Streda. Mesto je zložené z viacerých mestských častí, a to: Šamorín, Mliečno, Čilistov, Bučuháza, Šamorín-Sever a Kral'ovianky. Celková rozloha územia predstavuje 443,5 km<sup>2</sup>, pričom zastavané územie tvorí 31,1 km<sup>2</sup>.

**Obrázok 1** Mapové zobrazenie mesta Šamorín



*Zdroj: [openstreetmap.org](http://openstreetmap.org)*

### *Hydrologické podmienky*

Mesto Šamorín je situované pri brehu rieky Dunaj. Dunaj je jednou z najvýznamnejších riek v strednej Európe a predstavuje dôležitú vodnú cestu a zdroj vody. Podunajská nížina, ktorá obklopuje rieku Dunaj je charakterizovaná svojimi špecifickými hydrologickými podmienkami. Medzi dôležité aspekty hydrologických pomerov v území patria:

- Rieka Dunaj. Dunaj je hlavnou riekou v tejto oblasti a zohráva kľúčovú úlohu v hydrologickom systéme. Rieka má významný dopad na krajinu, ekosystémy, ľudskú činnosť, zásobuje vodou okolité oblasti a predstavuje významnú vodnú trasu.
- Povodne. Zvýšená hladina Dunaja môže viesť k povodniam, ktoré vyžadujú primerané opatrenia na ochranu obyvateľstva a majetku. Dunajská voda vteká do mohutného náplavového kužela, zvyšuje sa hladina podzemnej vody, ktorá pri dlhodobom zvýšení hladiny môže vystúpiť nad terén a zaplaviť územie aj za protipovodňovými hrádzami
- Podzemná voda. V blízkosti rieky Dunaj môže hladina podzemnej vody byť ovplyvnená dynamikou rieky, ktorá je dôležitým faktorom pre vegetáciu a poľnohospodárstvo.
- Biotopy a ekosystémy. Hydrologické podmienky majú priamy vplyv na biodiverzitu a ekologické systémy v Podunajskej nížine. Mokrade a vodné ekosystémy sú kľúčovými prvkami v tejto oblasti.

Podunajská panva je zložená zo štrku, piesčitých štrkov a pieskov rumanu a kvartéru. Na niektorých miestach sú prítomné tenké vrstvy ílov, hĺn a mŕtvych ramien. Hrúbka sedimentov je cca 450-460 m. Z hľadiska prúdenia podzemnej vody Žitného ostrova je dôležitá geometria podložia, v strednej časti územia uhoľná séria zložená z vápнитých a piesčitých ílov a uhoľných lignitov. V dunajských štrkopieskoch na Žitnom ostrove sa nachádzajú najväčšie zásoby pitnej vody na Slovensku. Neďaleko mesta Šamorín sa nachádza umelé vodné dielo Gabčíkovo, kde sa nachádza aj vodná elektráreň.

### *Klimatické podmienky*

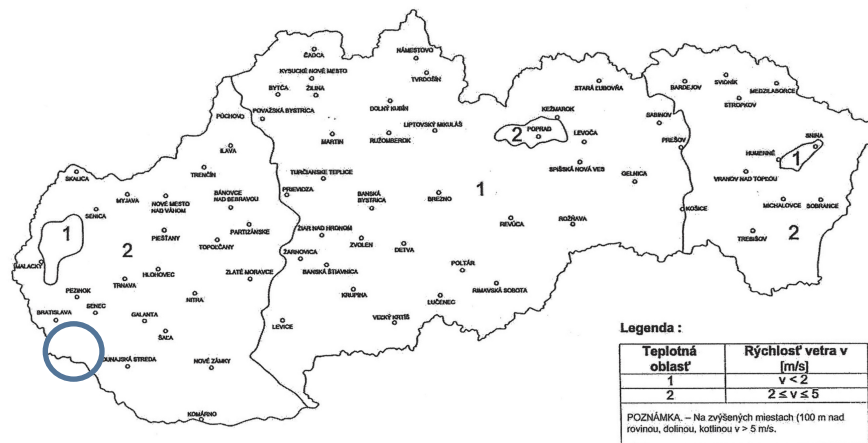
Mesto Šamorín sa nachádza v teplotnej oblasti 1 s vonkajšou výpočtovou teplotou  $-11^{\circ}\text{C}$  a veternej oblasti 2. Priemerná ročná vonkajšia teplota  $\theta_{m,e}$  je  $9,7^{\circ}\text{C}$ . Mesto leží v stredoeurópskom klimatickom pásme. Klíma v tejto oblasti je kontinentálna teplá s miernou zimou. Letá sú zvyčajne teplé a mierne, priemernými teplotami v rozmedzí od  $20$  do  $30^{\circ}\text{C}$ . Zimy bývajú chladné, pričom teploty môžu klesnúť pod nulu. Najchladnejšími býva mesiac január a najteplejším mesiac júl. Zrážky sú najvýdatnejšie v lete. Vlhkosť vzduchu môže byť

výrazná predovšetkým počas letných mesiacov. Snehová pokrývka býva len občasná. Prevládajúcim smerom vetra je severo-západný. V menšej miere sa vyskytujú vetry severo-východné a severné.

**Tabuľka 1** Základné klimatické ukazovatele

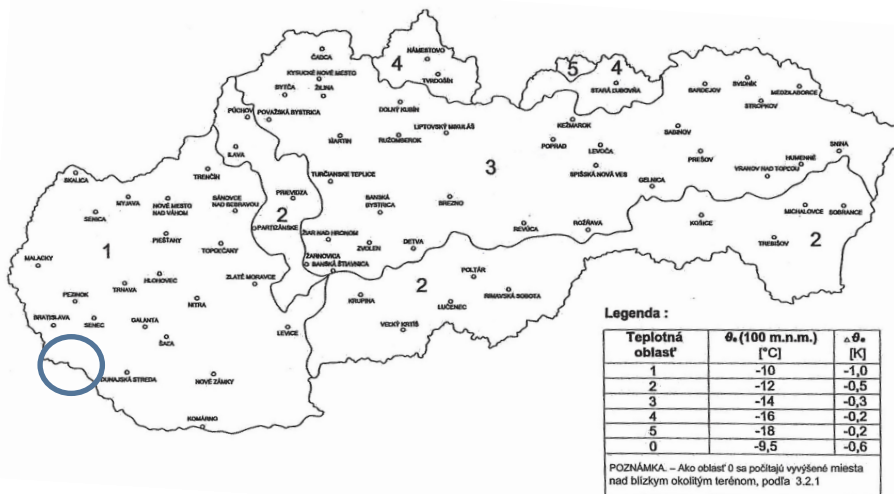
Indikátor	MJ	Hodnota
Teplotná oblasť v zimnom období	-	1
Priemerná ročná teplota	°C	12,494
Priemerná dĺžka trvania vykurovacieho obdobia n	deň	202
Nadmorská výška	m n.m.	126
Priemerný počet dennostupňov	D°	2 801,04

**Obrázok 2** Mapa veterných oblastí Slovenska v zimnom období



Zdroj: STN 73 0540-3

**Obrázok 3** Mapa teplotných oblastí Slovenska v zimnom období

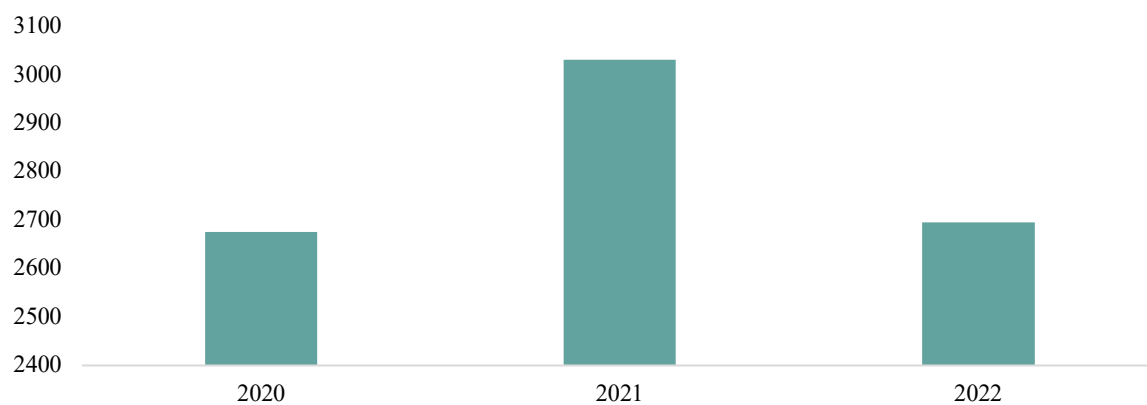


Zdroj: STN 73 0540-3

**Tabuľka 2** Nameraný počet dennostupňov v meste Šamorín

Rok	Počet dennostupňov D°	Ročná spotreba tepla na ÚK [MWh]	Priemerná vonkajšia teplota [°C]	Počet vykurovacích dní
2020	2676,075	12 334	12,65628415	200
2021	3031,750	13 208	11,98205479	213
2022	2695,300	11 468	12,84506849	193

**Graf 1** Počet dennostupňov v meste





## 3.2. ANALÝZA EXISTUJÍCICH SÚSTAV TEPELNÝCH ZARIADENÍ

### **Zásobovanie teplom môže mať viacero podôb, a to:**

- decentralizované zásobovanie teplom (individuálna výroba tepla; teplo je vyrábané v miestnom zdroji),
- CZT bez výroby elektriny, prípadne výroba elektriny z obnoviteľného zdroja energie,
- CZT so zdrojom KVET, a to kogeneračná jednotka (piestový spaľovací motor),
- CZT so zdrojom KVET, napr. protitlaková parná turbína, kondenzačná turbína s odberom pary, alebo spaľovacia turbína,
- CZT so zdrojom KVET, tzv. paroplynový cyklus.

### **Zdrojom tepla sú:**

- Zariadenia, v ktorých sa vyrába len teplo,
  - domové, blokové/ okrskové kotolne a výhrevne,
- Zariadenia, v ktorých sa vyrába v spoločnom obehú teplo a elektrina,
  - teplárne.

Potrebu tepla v CZT je možné rozlišovať na prevádzku celoročnú a sezónnu.

### **Celoročná prevádzka:**

- a) Výroba tepla na prípravu TV,
- b) Výroba tepla na technologickú potrebu (v CZT mesta Šamorín nerelevantné),
- c) Potreba pokryť vzniknuté straty v rozvodoch tepla.

### **Sezónna prevádzka:**

- a) Výroba tepla na ÚK počas vykurovacej sezóny.

## ***System zásobovania teplom***

V meste Šamorín je systém centralizovaného zásobovania teplom, prostredníctvom ktorého je zásobovaná prevažne hromadná bytová výstavba urbanizovanej časti mesta (3500 bytových jednotiek), ale aj budovy občianskej vybavenosti (materské školy, poliklinika, športová hala a pod.). Výnimkou sú rodinné domy, niektoré podnikateľské subjekty a objekty zásobované teplom z lokálnych zdrojov. Ostatné časti mesta, vrátane rozptýleného osídlenia, sú teplom zásobované decentralizovaným spôsobom. Na vykurovanie individuálnych výrobcov tepla je využívaný zemný plyn. Fungujúci systém CZT spočíva v centralizovanej výrobe a distribúcii tepelnej energie podzemnými rozvodmi bez OST.

Na území mesta Šamorín sa nachádza jeden strategický výrobca tepla, a to spoločnosť MPBH ŠAMORÍN, s.r.o., (ďalej len „MPBH“), ktorá bola založená 26.5.2004. Spoločnosť podniká v tepelnej energetike na základe povolenia č. 2006T0180. MPBH je spoločnosťou so 100% majetkovou účasťou Mesta Šamorín. Jedná sa však o spoločnosť s vlastnou právnou subjektivitou, ktorá hospodári s majetkom, ktorý jej bol zverený do správy. Spoločnosť je zapísaná v Obchodnom registri OS Trnava, oddiel: Sro, vložka č. 14988/T, so sídlom spoločnosti na ul. Veterná 23/D, 931 01 Šamorín. Zákon o regulácii v sieťových odvetviach ustanovuje reguláciu kvality, kde sú ustanovené zásady a ukazovatele, ktoré musia držiteľia povolení na podnikanie v energetike dodržiavať. Štandardy kvality určujú práva spotrebiteľa a zároveň povinnosti dodávateľa, aby dodávka energii a vody bola v požadovanej kvalite, spoľahlivosti, bezpečná a spravodlivá. Teplo je zabezpečované centralizovaným spôsobom výroby tepla. Základným druhom paliva je zemný plyn ako ekologické palivo pri postupnom prechode od fosílnych palív na nízkoemisné a ekologické zdroje. Pôvodnými palivami k vykurovaniu boli v meste Šamorín uhlie a mazut.

Predmetom činnosti MPBH je správa bytového fondu, vrátane nebytových priestorov, výroba tepla, dodávka tepla a teplej vody, opravy a údržba tepelnotechnických zariadení, investície do tepelnotechnických zariadení, predaj tepla na vykurovanie a prípravu teplej vody a prevádzka primárnych rozvodov tepla. Spoločnosť MPBH zabezpečuje prevádzku a správu troch blokových kotolní nachádzajúcich sa v lokalite hromadnej bytovej výstavby. V kotolniach sa nachádzajú výhradne teplovodné, nízkotlakové kotly na zemný plyn. Iné palivo potrebné k výrobe tepla sa v kotolniach nevyužíva. Využívaná je len elektrická energia pre vlastnú potrebu a chod horákov.

Celkový inštalovaný výkon kotolní prevádzkovaných MPBH je 19,5 MW. Teplá voda sa pripravuje v kotolniach, odkiaľ je ďalej dodávané k odberateľom tepla. Ročná dodávka tepla do systémov sa pohybovala v posledných 3 rokoch od 17 057 MWh do 18 964 MWh. Teplo a teplá voda sú z blokových kotolní distribuované k odberateľom tepla prostredníctvom štvorrúrkového rozvodu s dĺžkou 8,83 km. V súčasnosti ani jeden systém nespĺňa parametre účinného CZT.

## **Teplo na ÚK**

Zdroje tepla sú predimenzované, čo je spôsobené celkovým znížením dopytu po teple (realizácia racionalizačných opatrení vedúcich k zníženiu potreby tepla na vykurovanie na miestach odberu, klimatické zmeny, zefektívnenie výroby a distribúcie tepla). Výroba tepla v CZT poklesla v porovnaní s rokom 2003 približne o 40%. Poklesom dopytu po teple vznikla rezerva na výrobu tepla pre nové objekty. V budúcnosti sa nepredpokladá už výraznejšie zníženie dopytu po teple.

Zariadenia na výrobu tepla sú kotly nízkoteplotné s ekonomizérom. Vo výrobe tepla je využívaná kondenzačná technika, ktorá zvyšuje účinnosť výroby tepla priamo v kotloch. Vykurovacia sezóna (dodávka ÚK) prebieha od septembra do mája. Na základe vyhlášky č.152/2005 Z.z. dodávateľ dodáva teplo v prípade, ak vonkajšia priemerná denná teplota vzduchu vo vykurovacom období klesne počas dvoch za sebou nasledujúcich dní pod 13 °C a podľa predpovede vývoja počasia sa neočakáva zvýšenie vonkajšej priemernej dennej teploty v nasledujúcom dni nad túto hodnotu.

## **Teplo na TV**

Na centralizovaných teplovodných zariadeniach je proces prípravy teplej vody organizovaný prostredníctvom prietokového systému, ktorý zabezpečuje teplo do jednotlivých domácností alebo budov. Tento proces sa riadi centralizovane, čo znamená, že teplo sa produkuje v jednotlivých kotolniach a následne sa distribuuje do jednotlivých odberných miest teplovodnými rúrami. Teplo sa odovzdáva cez výmenníky tepla umiestnené priamo v kotolniach.

Proces prípravy teplej vody na týchto centralizovaných zariadeniach je celoročný, čo znamená, že teplá voda je dodávaná nie len počas vykurovacej sezóny, ale aj mimo nej. Nočná prestávka je v čase od 23:00 do 5:00.

## **Regulácia tepla**

Zariadenia na výrobu tepla sú súčasťou centralizovaného zásobovania teplom a sú dôležitým prvkom infraštruktúry. Tieto zariadenia sú riadené a monitorované prostredníctvom centrálného dispečingového systému, ktorý je umiestnený priamo v kotolni K1 na Veternej ul. Centrálny dispečing umožňuje online monitorovacie prevádzky v reálnom čase. To znamená, že prevádzkoví technici alebo operátori môžu sledovať rôzne parametre a údaje o prevádzke zariadenia, ako sú teplota, tlak, spotreba paliva a ďalšie, priamo z dispečingového centra. Toto online sledovanie umožňuje rýchlu identifikáciu potenciálnych problémov a poskytuje možnosť okamžitého zásahu, ak sa objaví nejaká porucha. Vďaka centrálnemu dispečingu je teda možné rýchlo a efektívne reagovať na vzniknuté problémy alebo poruchy v prevádzke zariadenia. Technickí pracovníci môžu okamžite identifikovať príčinu problému a prijať nevyhnutné opatrenia na jeho riešenie, čo prispieva k minimalizácii času, počas ktorého môže byť prevádzka zariadenia obmedzená alebo prerušená. Takýto systém monitorovania a rýchleho zásahu je kľúčovým prvkom v zabezpečení spoľahlivej prevádzky a správneho fungovania zariadení na výrobu tepla.

## ***Zdroje tepla***

### **Kotolňa CZT K1 Veterná**

Kotolňa sa nachádza na Veternej ulici a zásobuje 33 objektov v meste, najmä na uliciach: Veterná, Cintorínska, Čilistovská cesta, Mliečňanská, Hviezdna, Mestský majer, Hlavná a Školská. Inštalovaný výkon kotolne je 8,45 MW a z tejto kotolne je aj najvyšší odber tepla. V kotolni sa nachádzajú štyri nízkotlakové kotly ČKD Dukla s menovitými výkonmi 2x 1,7 MW a 2x 2,5 MW. V aktívnej prevádzke počas vykurovacieho obdobia sú však len kotly K3 a K4, z dôvodu predimenzovania kotolne. Plynové kotly boli vyrobené v roku 1990 – 1995 v závislosti od kotla. Garantovaná účinnosť kotlov je 90%, ich dosahovaná účinnosť je však aj napriek ich veku vyššia. V kotolni je inštalovaný frekvenčný menič pre čerpadlo. Príprava TV je cez výmenníky tepla. Kotolňa je napojená na centrálny dispečing.

**Tabuľka 3** Technická špecifikácia zdrojov tepla v kotolni K1 Veterná

Názov zdroja: CZT K1 Veterná		
Identifikátor	Jednotka	Hodnota
Inštalovaný výkon kotolne	[MW]	8,45
Skutočne potrebný výkon kotolne	[MW]	4,6
Počet kotlov	[ks]	4
Označenie kotla: K1		
Druh kotla	[klasický, kondenzačný,...]	teplovodný, nízkotlakový
Výrobca a typ kotla	[Viessmann Vitoplex, ČKD,...]	ČKD Dukla
Výkon kotla	[MW]	1,7
Rok výroby kotla	[rok]	1991
Spaľované palivo	[zemný plyn, biomasa,...]	zemný plyn
Garantovaná účinnosť kotla	[%]	90,00
Skutočne dosahovaná účinnosť kotla	[%]	91,10
Označenie kotla: K2		
Druh kotla	[klasický, kondenzačný,...]	teplovodný, nízkotlakový
Výrobca a typ kotla	[Viessmann Vitoplex, ČKD,...]	ČKD Dukla
Výkon kotla	[MW]	1,7
Rok výroby kotla	[rok]	1990
Spaľované palivo	[zemný plyn, biomasa,...]	zemný plyn
Garantovaná účinnosť kotla	[%]	90,00
Skutočne dosahovaná účinnosť kotla	[%]	91,32
Označenie kotla: K3		
Druh kotla	[klasický, kondenzačný,...]	teplovodný, nízkotlakový
Výrobca a typ kotla	[Viessmann Vitoplex, ČKD,...]	ČKD Dukla
Výkon kotla	[MW]	2,5
Rok výroby kotla	[rok]	1995
Spaľované palivo	[zemný plyn, biomasa,...]	zemný plyn
Garantovaná účinnosť kotla	[%]	90,00
Skutočne dosahovaná účinnosť kotla	[%]	95,78
Označenie kotla: K4		
Druh kotla	[klasický, kondenzačný,...]	teplovodný, nízkotlakový
Výrobca a typ kotla	[Viessmann Vitoplex, ČKD,...]	ČKD Dukla
Výkon kotla	[MW]	2,5
Rok výroby kotla	[rok]	1995
Spaľované palivo	[zemný plyn, biomasa,...]	zemný plyn
Garantovaná účinnosť kotla	[%]	90,00
Skutočne dosahovaná účinnosť kotla	[%]	95,96
MaR a riadiaci systém		
Napojenie na centrálny dispečing	[áno, nie]	áno

## Kotolňa CZT K2 Bratislavská

Kotolňa sa nachádza na Bratislavskej ceste a zásobuje 16 objektov, najmä na uliciach Gazdovský rad a Veterná. Inštalovaný výkon kotolne je 5,10 MW. V kotolni sa nachádzajú tri teplovodné, nízkotlakové kotly ČKD Dukla s menovitými výkonmi 3x 1,7 MW. Plynové kotly sú vyrobené v roku 1985 – 1990 v závislosti od kotla. Garantovaná účinnosť kotlov je 88%, dosahovaná účinnosť kotlov K2 a K3 je však aj napriek ich veku vyššia. Kotel K1 dosahuje hodnoty garantovanej účinnosti. Počas vykurovacieho obdobia je v prevádzke len jeden kotel K2, z dôvodu predimenzovania kotolne. V kotolni je inštalovaný frekvenčný menič pre čerpadlo. Príprava TV je cez výmenníky tepla. Kotolňa je napojená na centrálny dispečing.

**Tabuľka 4** Technická špecifikácia zdrojov tepla v kotolni K2 Bratislavská

Názov zdroja: CZT K2 Bratislavská		
Identifikátor	Jednotka	Hodnota
Inštalovaný výkon kotolne	[MW]	5,1
Skutočne potrebný výkon kotolne	[MW]	3,4
Počet kotlov	[ks]	3
Označenie kotla: K1		
Druh kotla	[klasický, kondenzačný,...]	teplovodný, nízkotlakový
Výrobca a typ kotla	[Viessmann Vitoplex, ČKD,...]	ČKD Dukla
Výkon kotla	[MW]	1,7
Rok výroby kotla	[rok]	1985
Spaľované palivo	[zemný plyn, biomasa,...]	zemný plyn
Garantovaná účinnosť kotla	[%]	88
Skutočne dosahovaná účinnosť kotla	[%]	88
Označenie kotla: K2		
Druh kotla	[klasický, kondenzačný,...]	teplovodný, nízkotlakový
Výrobca a typ kotla	[Viessmann Vitoplex, ČKD,...]	ČKD Dukla
Výkon kotla	[MW]	1,7
Rok výroby kotla	[rok]	1990
Spaľované palivo	[zemný plyn, biomasa,...]	zemný plyn
Garantovaná účinnosť kotla	[%]	88
Skutočne dosahovaná účinnosť kotla	[%]	95,55
Označenie kotla: K3		
Druh kotla	[klasický, kondenzačný,...]	teplovodný, nízkotlakový
Výrobca a typ kotla	[Viessmann Vitoplex, ČKD,...]	ČKD Dukla
Výkon kotla	[MW]	1,7
Rok výroby kotla	[rok]	1985
Spaľované palivo	[zemný plyn, biomasa,...]	zemný plyn

Garantovaná účinnosť kotla	[%]	88
Skutočne dosahovaná účinnosť kotla	[%]	95,72
<b>MaR a riadiaci systém</b>		
Napojenie na centrálny dispečing	[áno, nie]	áno

## Kotolňa CZT K4 Záhradnícka

Kotolňa sa nachádza na ul. Záhradnícka a vyrába teplo pre 19 objektov, najmä nachádzajúcich sa na uliciach Dunajská, Rybárska a Hlavná. Inštalovaný výkon kotolne je 6,80 MW. V kotolni sa nachádzajú štyri teplovodné, nízkotlakové kotly ČKD Dukla s menovitými výkonmi 4x 1,7 MW. Plynové kotly boli vyrobené v roku 1991 – 1995 v závislosti od kotla. Garantovaná účinnosť kotlov je 88-90%, dosahovaná účinnosť kotlov je však aj napriek ich veku vyššia. Počas vykurovacieho obdobia sú v prevádzke však len dva kotly, a to K3 a K4, z dôvodu predimenzovania kotolne. V kotolni je inštalovaný frekvenčný menič pre čerpadlo. Príprava TV je cez výmenníky tepla. Kotolňa je napojená na centrálny dispečing.

**Tabuľka 5** Technická špecifikácia zdrojov tepla v kotolni K4 Záhradnícka

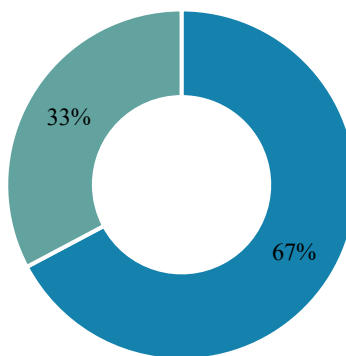
Názov zdroja: CZT K4 Záhradnícka		
Identifikátor	Jednotka	Hodnota
Inštalovaný výkon kotolne	[MW]	6,8
Skutočne potrebný výkon kotolne	[MW]	3,4
Počet kotlov	[ks]	4
Označenie kotla: K1		
Druh kotla	[klasický, kondenzačný,...]	teplovodný, nízkotlakový
Výrobca a typ kotla	[Viessmann Vitoplex, ČKD,...]	ČKD
Výkon kotla	[MW]	1,7
Rok výroby kotla	[rok]	1991
Spaľované palivo	[zemný plyn, biomasa,...]	zemný plyn
Garantovaná účinnosť kotla	[%]	90
Skutočne dosahovaná účinnosť kotla	[%]	91,4
Označenie kotla: K2		
Druh kotla	[klasický, kondenzačný,...]	teplovodný, nízkotlakový
Výrobca a typ kotla	[Viessmann Vitoplex, ČKD,...]	ČKD
Výkon kotla	[MW]	1,7
Rok výroby kotla	[rok]	1991
Spaľované palivo	[zemný plyn, biomasa,...]	zemný plyn
Garantovaná účinnosť kotla	[%]	88
Skutočne dosahovaná účinnosť kotla	[%]	91,16

Označenie kotla: K3		
Druh kotla	[klasický, kondenzačný,...]	teplovodný, nízkotlakový
Výrobca a typ kotla	[Viessmann Vitoplex, ČKD,...]	ČKD
Výkon kotla	[MW]	1,7
Rok výroby kotla	[rok]	1995
Spaľované palivo	[zemný plyn, biomasa,...]	zemný plyn
Garantovaná účinnosť kotla	[%]	90
Skutočne dosahovaná účinnosť kotla	[%]	95,19
Označenie kotla: K4		
Druh kotla	[klasický, kondenzačný,...]	teplovodný, nízkotlakový
Výrobca a typ kotla	[Viessmann Vitoplex, ČKD,...]	ČKD
Výkon kotla	[MW]	1,7
Rok výroby kotla	[rok]	1995
Spaľované palivo	[zemný plyn, biomasa,...]	zemný plyn
Garantovaná účinnosť kotla	[%]	90
Skutočne dosahovaná účinnosť kotla	[%]	95,4
MaR a riadiaci systém		
Napojenie na centrálny dispečing	[áno, nie]	áno

**Tabuľka 6** Členenie výroby tepla v CZT

Zdroj tepla	2022					
	Teplo na ÚK	Teplo na TV	Vyrobené teplo spolu	Spotreba ZP	Množstvo studenej vody na ohrev TV	Spotreba EE na výrobu tepla (horáky)
	[MWh]	[MWh]	[MWh]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]	[MWh]
<b>Spolu</b>	11 468,00	5 589,00	17 057,00	19 659,32	67 006,00	261,80

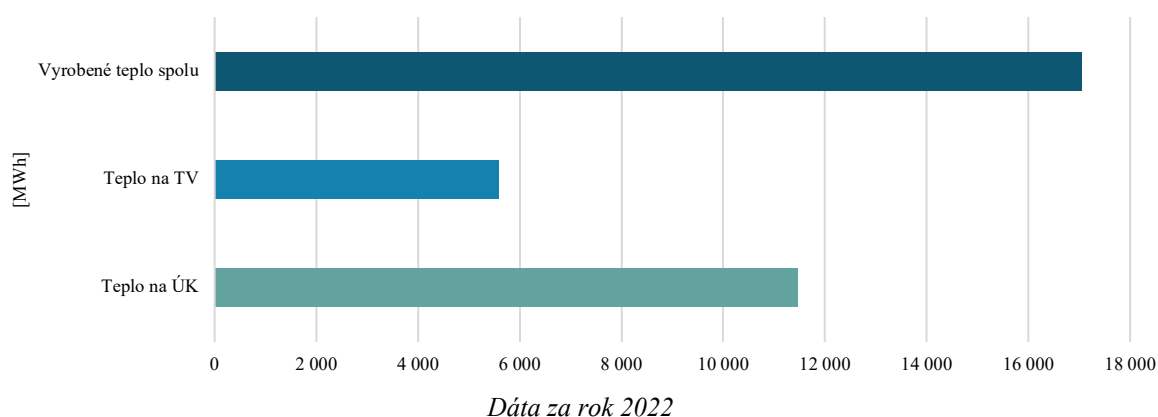
**Graf 2** Percentuálny podiel tepla na ÚK a tepla na TV v CZT



■ Teplo na ÚK ■ Teplo na TV



**Graf 3** Množstvo vyrobeného tepla v zdrojoch CZT



### ***Výroba tepla z OZE***

V zdrojoch tepla prevádzkovanými MPBH sa v súčasnosti nenachádza žiadny obnoviteľný zdroj energie.

### ***Rozvody tepla***

Z hľadiska architektúry jednotlivých sústav centralizovaného zásobovania teplom sú prevádzkované štvorrúrkové systémy tepla, pričom sú rozvody tepla na zásobované objekty napojené priamo, tlakovo závislým spôsobom. Rozvody tepla sú uložené v nepriehľadných kanáloch.

Všetky pôvodné rozvody tepla sú kanálové s pôvodnou izoláciou na rozvodoch tepla, kde bola použitá čadičová vata a flexipan. V súčasnosti však táto izolácia je v stave degradácie a tieto rozvody nespĺňajú požiadavky efektívnosti distribúcie tepla. Priemer potrubia je dimenzovaný na odlišný dopyt po teple, ktorý v súčasnosti nedosahuje hodnoty ako tomu bolo v čase výstavby rozvodov.

Rekonštruované rozvody sú bezkanálové a predizolované. Výmenou rozvodov sa docielilo zvýšenie efektívnosti distribúcie tepla.

Z dôvodu, že sú rozvody tepla v štvorrúrkovom prevedení s väčším priemerom potrubia (v prípade pôvodných rozvodov), dochádza k vyšším stratám tepla, najmä na dodávke teplej vody. Veľkosť strát v teplovodnej sieti je daná parametrami potrubného systému, ako aj hrúbkou

a povahou tepelnej izolácie. Pre zníženie súčasných strát v rozvodoch tepla je potrebná výmena tepelných rozvodov, ktoré doposiaľ neprebehli výmenou.

**Tabuľka 7 Bilancia výmeny rozvodov tepla**

<b>Zdroj tepla</b>	<b>Výmena rozvodov tepla</b>
CZT K1 Veterná	80-85%
CZT K2 Bratislavská	65%
CZT K4 Záhradnícka	20%

### ***Odpájanie bytových domov od CZT***

Mesto Šamorín nezaznamenáva požiadavky na odpájanie sa od CZT, čo je spôsobené priaznivou cenou tepla v meste, ale aj z dôvodu dobrej hospodárnosti pri výrobe a distribúcii tepla odberateľom. Legislatívny rámec pre práva a povinnosti dodávateľa a odberateľa tepla stanovuje zákon č.657/2004 Z.z. v znení jeho mnohých novelizácií. Podmienky skončenia odberu tepla stanovuje § 20 zákona.

- (1) Odberateľ môže skončiť odber tepla na základe zákona alebo dohodou.
- (2) Skončiť odber tepla na základe zákona možno, ak
  - a) dodávateľ tepla bez predchádzajúcej dohody s odberateľom a konečným spotrebiteľom zmení teplotnú látku,
  - b) dodávateľ tepla ani po predchádzajúcej písomnej výzve odberateľa alebo konečného spotrebiteľa neodstráni nedostatky v kvalite, množstve a v spoľahlivosti dodávok tepla alebo neplní podstatné náležitosti zmluvy o dodávke a odbere tepla, najmä parametre teplotnej látky a hospodárnosť dodávky tepla.
- (3) Skončiť odber tepla môže odberateľ aj dohodou s dodávateľom, ak odberateľ uhradí dodávateľovi ekonomicky oprávnené náklady vyvolané odpojením odberateľa od sústavy tepelných zariadení dodávateľa. Ak dodávateľ tepla vo svojej dodávke tepla dodáva viac ako 10 % a menej ako 60 % tepla vyrobeného z obnoviteľných zdrojov energie, odberateľ tepla môže skončiť odber tepla len vtedy, ak zabezpečí dodávku tepla vyrobeného z obnoviteľných zdrojov energie v podiele o 20 % vyššom, ako má súčasný dodávateľ tepla. Ak dodávateľ tepla vo svojej dodávke tepla dodáva viac ako 60 % tepla

vyrobeného z obnoviteľných zdrojov energie, odberateľ tepla môže skončiť odber tepla len vtedy, ak zabezpečí celú dodávku tepla, vyrobeného z obnoviteľných zdrojov energie s výnimkou tepla, ktoré vzniká pri zapálení obnoviteľného zdroja energie fosílnym palivom.

(4) Rozsah ekonomicky oprávnených nákladov vyvolaných odpojením sa odberateľa alebo konečného spotrebiteľa od sústavy tepelných zariadení dodávateľa a spôsob ich výpočtu ustanoví všeobecne záväzný právny predpis, ktorý vydá úrad (vyhl. ÚRSO č.283/2010 Z.z.).

### **Výstavba sústavy tepelných zariadení**

(1) Výstavbu sústavy tepelných zariadení alebo jej častí s celkovým inštalovaným tepelným výkonom 10 MW a viac možno uskutočniť len na základe osvedčenia o súlade pripravovanej výstavby sústavy tepelných zariadení alebo jej časti s Energetickou politikou Slovenskej republiky (ďalej len „osvedčenie“); toto osvedčenie vydáva ministerstvo a je záväzná. O vydanie osvedčenia môže písomne požiadať fyzická osoba alebo právnická osoba.

(2) O vydaní osvedčenia rozhodne ministerstvo na základe písomnej žiadosti podľa odseku 1 do 30 dní od jej doručenia a po vyhodnotení

- a) potreby nových zdrojov tepla a rozvodov tepla na území, ktoré má byť zásobované teplom z výstavby sústavy tepelných zariadení, na ktorú sa žiada vydať osvedčenie,
- b) využitia domácich obnoviteľných zdrojov energie,
- c) možnosti získavania tepelnej energie na území, na ktorom má byť výstavba uskutočnená, z kombinovanej výroby elektriny a tepla,
- d) plnenia požiadaviek na ochranu životného prostredia,
- e) hospodárnosti a energetickej účinnosti sústavy tepelných zariadení, na ktorej výstavbu sa osvedčenie požaduje,

f) využitia vysoko účinnej kombinovanej výroby elektriny a tepla alebo obnoviteľných zdrojov energie v systémoch centralizovaného zásobovania teplom,

g) vplyvov na hospodárnosť a energetickú efektívnosť iných dotknutých sústav tepelných zariadení na vymedzenom území najmä systémov centralizovaného zásobovania teplom a centrálnych okrskových zdrojov tepla.

(3) Ministerstvo osvedčenie podľa odseku 1 nevydá, ak sa výstavbou sústavy tepelných zariadení zníži odber tepla z existujúceho účinného centralizovaného zásobovania teplom a preukázateľne sa na základe energetického auditu podľa osobitného predpisu

a) zhorší vplyv na životné prostredie najmä zvýšením emisií znečisťujúcich látok do ovzdušia alebo zvýšením emisií skleníkových plynov,

b) zhorší hospodárnosť účinného centralizovaného zásobovania teplom najmä zvýšením strát pri výrobe a rozvoде tepla alebo

c) zvýšia náklady za teplo koncovým odberateľom alebo konečným spotrebiteľom, ktorým sa dodáva teplo z účinného centralizovaného zásobovania teplom.

(4) Pri žiadosti o vydanie osvedčenia na vymedzenom území dodávateľa zo zdroja tepla v centralizovanom zásobovaní teplom je účastníkom konania o vydanie osvedčenia podľa odseku 1 osoba, ktorá podala žiadosť o vydanie osvedčenia a dodávateľ na vymedzenom území.

(5) Žiadateľ priloží k žiadosti podľa odseku 1 písomnú správu o energetickom audite.

(6) Osvedčenie sa vydáva na dobu uvedenú v žiadosti, najdlhšie však na tri roky odo dňa jej vydania. Platnosť osvedčenia sa môže predĺžiť o ďalšie dva roky na základe písomnej žiadosti. Písomnú žiadosť o predĺženie platnosti osvedčenia musí jeho držiteľ predložiť ministerstvu najneskôr tri mesiace pred skončením jeho platnosti. Ak žiadateľ o vydanie osvedčenia ani v týchto lehotách výstavbu

sústavy tepelných zariadení neskončí a stavbu neuvedie do trvalej prevádzky, ďalšia výstavba sa môže uskutočniť len na základe nového osvedčenia.

(7) Vydaním osvedčenia nie sú dotknuté osobitné predpisy o stavebnom konaní.

(8) Výstavbu sústavy tepelných zariadení s celkovým inštalovaným tepelným výkonom od 100 kW vrátane do 10 MW možno uskutočniť len na základe záväzného stanoviska obce o súlade pripravovanej výstavby sústavy tepelných zariadení s koncepciou rozvoja obce v oblasti tepelnej energetiky.

(9) Na vydanie záväzného stanoviska obce podľa odseku 8 sa vzťahujú ustanovenia odsekov 2 až 7.

(10) Pri výstavbe sústavy tepelných zariadení na vymedzenom území je dodávateľ v konaní podľa osobitného predpisu dotknutým orgánom, ktorého stanovisko je záväzné. Dodávateľ tepla má súčasne postavenie účastníka konania podľa osobitného predpisu, ak sa povoľuje výstavba sústavy tepelných zariadení alebo jej časti na vymedzenom území dodávateľa zo zdroja tepla v centralizovanom zásobovaní teplom.

(11) Ustanovenia odsekov 1 až 10 sa primerane vzťahujú aj na zmeny a úpravy v existujúcich sústavách tepelných zariadení, pre ktoré sa vyžaduje povolenie podľa osobitného predpisu.

## **Podnikateľský sektor**

Malé a stredné zdroje znečisťovania ovzdušia nepodliehajú povinnosti overovania hospodárnosti technických zariadení, preto nie je možné relevantne hodnotiť účinnosti výroby daných zariadení. Malé zdroje znečisťovania ovzdušia eviduje MsÚ na základe VZN. Právnické osoby každoročne zasielajú informácie o malých zdrojoch znečisťovania ovzdušia, a to inštalovaný výkon a typ spaľovaného paliva. Mesto taktiež vyberá poplatky za tieto zdroje avšak paušálne, nakoľko neexistuje ucelený prehľad o spotrebách týchto subjektov. V roku 2023 bolo evidovaných 103 subjektov ako malý zdroj znečisťovania ovzdušia, z čoho 2 subjekty využívajú ako palivo k výrobe tepla drevo a zvyšné subjekty zemný plyn. Všetky podnikateľské subjekty majú inštalovaný výkon tepelných zdrojov v súlade so svojou vlastnou potrebou tepla.

### 3.3. ANALÝZA ZARIADENÍ NA SPOTREBU TEPLA

Hlavným cieľom analýzy zariadení na spotrebu tepla je skúmanie bytových objektov, do ktorých je dodávka tepla zabezpečovaná z centrálnych zdrojov tepla (CZT). V tomto prípade dodávateľ, prípadne odberateľ tepla rozpočítavajú množstvo dodaného tepla konečnému spotrebiteľovi. Na základe dostupných poskytnutých dát sa kvantifikujú údaje o bytovom objekte. Zohľadňované sú opatrenia vedúce k energetickej efektívnosti budov. Úspory tepla sa líšia naprieč rôznymi stavebnými konštrukciami. Vo všeobecnosti, sa pohybujú od minimálnych až po maximálne, približne 47% úspory. Najväčšie úspory (po obnove) je možné dosiahnuť pri domoch, ktoré boli postavené v 70-tych rokoch 20 storočia.

Hromadná panelová výstavba bola súčasťou socialistického totalitného režimu a ich hlavnou funkciou bolo nasýtiť obrovský dopyt po bývaní a vyriešiť problém s nedostatkom bytov. V období rokov 1971-1980 sa na Slovensku postavilo 1 261 000 bytov. Výzor panelových bytových domov bol určovaný typom panelovej sústavy. V rámci jednotlivých panelových sústav sa líšili rozmery, povrchová úprava panelov, ich farebnosť, tvar lodžií či balkónov, bytové dispozície, a iné špecifiká pre jednotlivé stavebné sústavy. Medzi najpočetnejšie realizované stavebné sústavy boli T 06 B a T 08 B. Neskôr sa tieto stavebné sústavy zjednotili do konštrukčného systému ZT – zjednotený typ. Na konci 80-tych rokov sa začali objavovať systémové poruchy panelovej výstavby (Moravčíková, a kol. 2006).

Najpočetnejším typom stavebnej sústavy v meste Šamorín je Bauring-Camus, ktorý je panelovým konštrukčným systémom. Panelová sústava bola realizovaná na základe typových podkladov Montovaných obytných domov panelového systému Bauring-Camus T-BA-BC, Stavoprojekt Bratislava a typových podkladov Konštrukčná sústava BA-BC, Stavoprojekt Žilina. Nosný systém je charakterizovaný ako krabicový. Výstavba tohto typu panelovej sústavy prebiehala v rokoch 1972-1983.

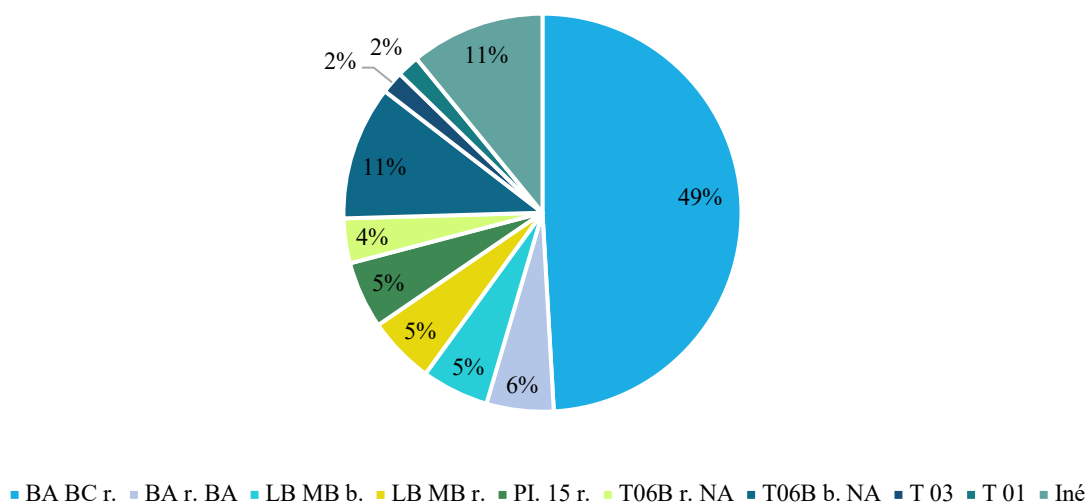
Objemové riešenia umožňujú výstavbu radových bytových domov s 4, 5 a 9 nadzemnými podlažiami. Obvodový plášť je z vrstvených dielcov, ktoré sú v priečelí a štíte s hrúbkou 260 mm. Skladajú sa z vnútornej železobetónovej vrstvy s hrúbkou 135 mm, zváranou sieťovinou, tepelnoizolačnej vrstvy, penového polystyrénu hrúbky 50 mm a železobetónovej vrstvy hrúbky 75 mm. Betónové vrstvy sú navzájom spojené priestorovou kotvou s diagonálmi z antikorozynej ocele. Strešný plášť sa vytváral ako dvojplášťová konštrukcia. Tepelnoizolačnú vrstvu tvoria plynosilikátové dosky hrúbky 240 mm. Stropné konštrukcie sú zo železobetónových panelov

hrúbky 150 mm. Stropné dielce sú betónové s kvalitou B 330. Ostatné stavebné sústavy sú zastúpené len v minimálnej miere.

**Tabuľka 8** Typy stavebných konštrukcií v hromadnej bytovej výstavbe v meste

Typ stavebnej sústavy	Počet domov
BA BC r.	27
BA r. BA	3
LB MB b.	3
LB MB r.	3
Pl. 15 r.	3
T06B r. NA	2
T06B b. NA	6
T 03	1
T 01	1
Iné	6

**Graf 4** Typy stavebných konštrukcií v hromadnej bytovej výstavbe v meste



V súčasnosti je väčšina bytových domov po zateplení, čím došlo k výraznému predĺženiu životnosti bytových domov, ale aj k zníženiu potreby tepla na vykurovanie.



## **Výroba a spotreba tepla v rodinných domoch**

V individuálnej bytovej výstavbe sú tepelné zdroje decentralizované a majú nízke výkony. Na ovplyvňovanie ich prevádzky nemá mesto na základe súčasnej legislatívy dosah. Rodinné domy sú vykurované zväčša plynovými kotlami. Do popredia však prichádza aj elektrické vykurovanie a využívanie obnoviteľných zdrojov energie, najmä využívanie tepelných čerpadiel. K príprave teplej vody je často využívaná slnečná energia.

### 3.4. ANALÝZA DOSTUPNOSTI PALÍV A ENERGIE NA ÚZEMÍ MESTA A POTENCIÁL VYUŽITIA OBNOVITELNÝCH ZDROJOV ENERGIE

Situácia energetického sektora na Slovensku je priamo závislá od dovozu zemného plynu a iných primárnych zdrojov energie z okolitých štátov. Avšak okrem primárnych energetických zdrojov sa na Slovensku využívajú aj obnoviteľné zdroje energie. Cieľom kapitoly je popísať využívanie zdrojov energie a ich dostupnosť v danej krajine/lokalite.

Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky vedľa podľa §29 ods. 4 zákona č. 44/1988 Zb. O ochrane a využití nerastného bohatstva v znení neskorších predpisov súhrnnú evidenciu zásob výhradných ložísk a bilanciu nerastov Slovenskej republiky. Na území Slovenska je evidovaných približne 92 ložísk energetických surovín, a to ložiská antracitu, bituminóznych hornín, hnedého uhla, lignitu, ropy, gazolínu, zemného plynu a uránu, pričom celkové geologické zásoby predstavujú niečo okolo 1 151 mil. ton, z čoho 470 mil. ton je vykazovaných ako bilančná zásoba. Podiel ťažby energetických surovín na celkovej ťažbe z ložísk Slovenska predstavuje 9%.

#### ZEMNÝ PLYN

Zemný plyn je hodnotná horľavá plynná zmes a patrí medzi základné suroviny pre výrobu syntetických polymérov či iných chemických produktov, ale predovšetkým ako palivo na vykurovanie, varenie a prípravu TV, či vo forme stlačeného zemného plynu CNG ako palivo pre motorové vozidlá. Z chemického hľadiska je zemný plyn plynná zmes alkánov (metánu, etánu, propánu, butánu, pentánu) s prímiesou vyšších uhlíkovodíkov a iných plynov (dusík, oxid uhličitý, sulfán, vzácne plyny). Zemný plyn je bezfarebný a bez zápachu, zápacha len prídavná látka tetrahydrotiofén.

V priebehu rokov 2000 - 2010 prešlo množstvo miest plynofikáciou, čím sa začali nahrádzať tuhé a kvapalné palivá zemným plynom, čo malo za následok relatívne priaznivý dopad na spoločnosť z pohľadu množstva emisií v ovzduší, pretože pri spaľovaní zemného plynu vzniká nižší počet CO<sub>2</sub> než u iných fosílnych palív a neobsahuje zložky, ktoré podnecujú vznik škodlivín (napr. fluór, chlór, síra a pod.). Splodiny, ktoré vznikajú spaľovaním zemného plynu nezapáchajú a nie sú život ohrozujúce, aj preto sa jedná o jeden z najčistejších fosílnych zdrojov. Ďalšou dôležitou pozitívnou vlastnosťou zemného plynu je jeho vysoká výhrevnosť,

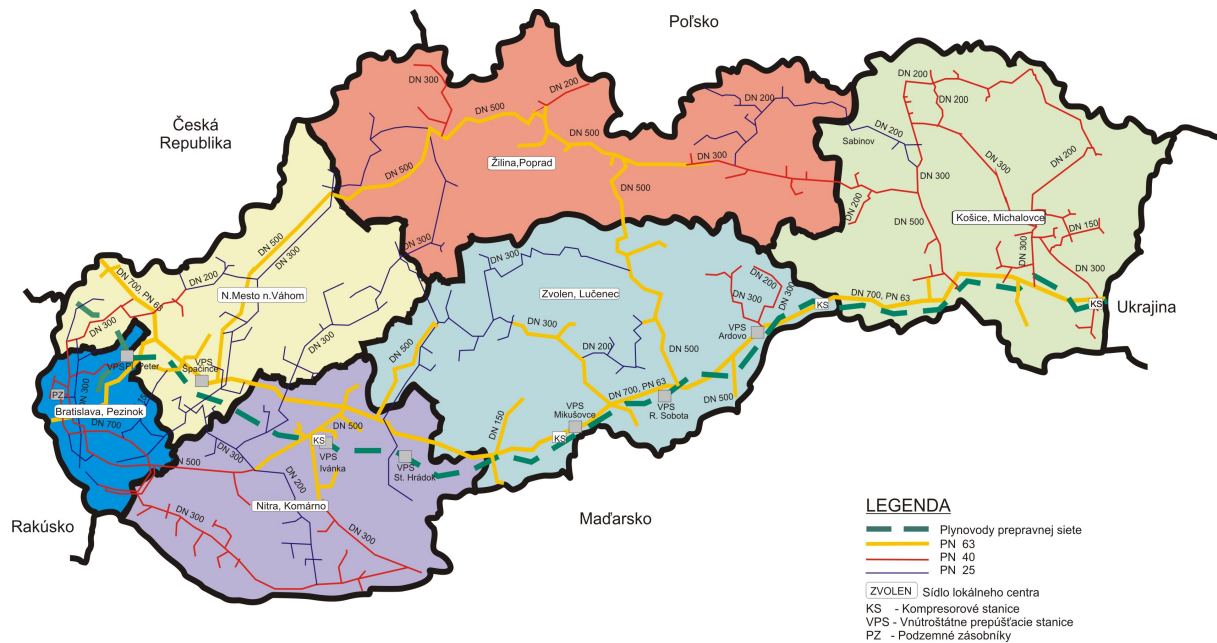
ktorá je približne 34,25 MJ/m<sup>3</sup> a energetická hodnota 1m<sup>3</sup> pri spomínanej výhrevnosti predstavuje približne 9,51 kWh (SPP a.s. 2019).

Cena plynu je najviac ovplyvňovaná vývojom ceny ropy Brent, výmenným kurzom EUR/USD a spotovou cenou na burze v Holandsku. V súčasnom období nastal výrazný nárast cien zemného plynu spôsobený energetickou krízou v súvislosti s vojnou na Ukrajine (transport zemného plynu na Slovensko vedie územím Ukrajiny), zhoršenými obchodnými vzťahmi s Ruskom (najväčším predajcom zemného plynu na Slovensko bolo Rusko).

Hromadná bytová výstavba a občianska vybavenosť napojená na systém centralizovaného zásobovania teplom prešla v minulých rokoch plynofikáciou. V minulosti boli ako palivá k výrobe tepla v CZT využívané uhlie a mazut, ako vysoko emisné palivá. V súčasnosti je systém CZT plne plynofikovaný a iné palivá využívané nie sú.

Mesto Šamorín je zásobovaný zemným plynom z VTL plynovodu Bratislava – Dunajská Streda – Komárno, ktorý je vedený severne od mesta. Dimenzia VTL plynovodu je DN 300 a tlak 2,0 MPa. Prípojka do regulačnej stanice VTL/STL je DN 150, menovitý výkon regulačnej stanice je 6000 m<sup>3</sup>/hod. s maximálnym výkonom 10 000 m<sup>3</sup>/hod. Výstupný tlak je 100 kPa. STL sieť je s dimenziou potrubia DN 300 s postupným znižovaním priemeru do DN 80. Redukcia na stredotlak je na Seneckej ceste. Celková dĺžka STL plynovodu je 22 km, dĺžka prípojok je 9 km, tlaková úroveň pre STL2 priemyselný park je 300 kPa, STL1 100kPa, NTL 2,5 kPa. Prevádzkovateľom plynovodu je SPP distribúcia a.s.

**Obrázok 4** Mapa distribúcie zemného plynu na Slovensku



Zdroj: SPP distribúcia 2020

Zemný plyn je v meste Šamorín využívaný ako primárne palivo v CZT. Zemný plyn je taktiež využívaný v objektoch, ktoré nie sú napojené na CZT (bytové domy, ktoré disponujú vlastnou plynovou kotolňou), rodinné domy s vlastnou kotolňou, subjekty občianskej vybavenosti s vlastnou kotolňou, podnikateľské a výrobné subjekty, ktoré využívajú teplo aj na technologické účely.

Územný plán mesta Šamorín odporúča v zásobovaní zemným plynom:

- Dobudovanie distribučnej siete zemného plynu
- Vo vyšších stupňoch projektovej dokumentácie všetky spotreby zemného plynu pri rozvoji obce konzultovať s SPP-Distribúcia a.s. a iné.

## BIOMASA

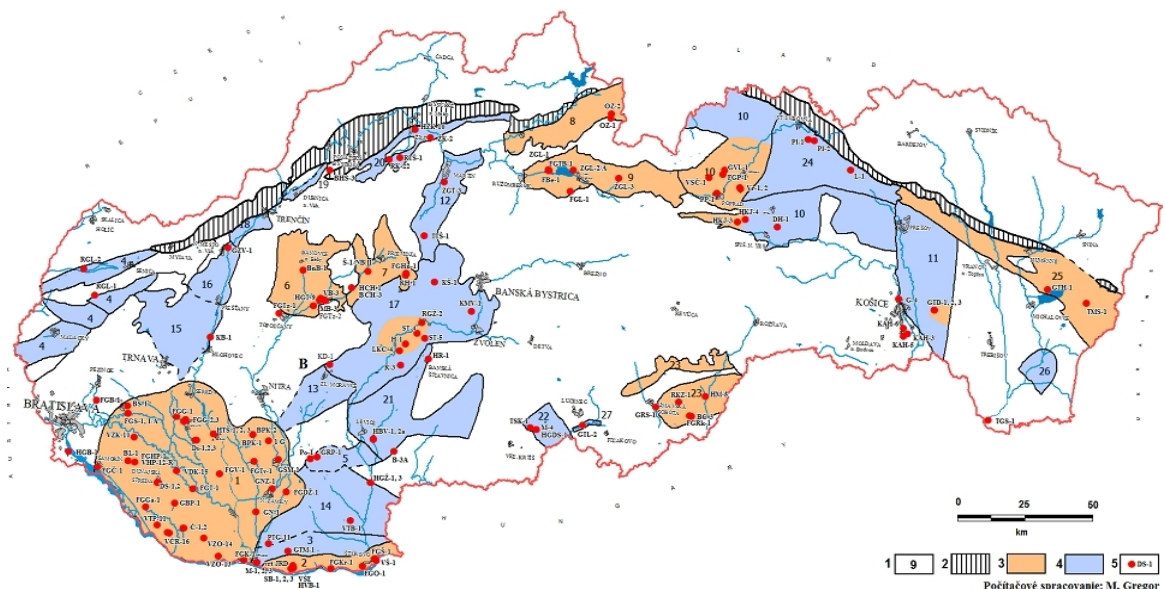
Biomasa je považovaná za obnoviteľný zdroj energie, ktorej perspektíva je veľmi priaznivá, čo sa týka nahrádzania fosílnych palív, ktoré sa využívajú na výrobu tepla. Biomasa je jeden z najvýznamnejších obnovujúcim sa zdrojom surovín rastlinného a živočíšneho pôvodu, ktorý je vhodný predovšetkým na priemyselné a energetické účely a zároveň je tento obnoviteľný zdroj energie na Slovensku všeobecne dostupný. Priemerný energetický obsah v 1 kg dreva je približne 4,5 kWh, čo predstavuje o 20 % vyššiu hodnotu než energia, ktorá je obsiahnutá v 1 kg hnedého uhlia. Biomasu rozlišujeme rastlinnú, dendromasu (odpad z drevospracujúceho priemyslu, drevený komunálny odpad, lesná biomasa a iné); rastlinnú, fytomasu (jednoročné rastliny); a živočíšnu, zoomasu (exkrementy hospodárskych zvierat). Často sa biomasa využíva vo forme: peliet, brikiet a kusového dreva. Biomasa aj z pohľadu jej dostupnosti a možnosti využitia technológií sa z hospodárskeho, ale aj energetického hľadiska ukazuje ako jeden z najdôležitejších a najperspektívnejších obnoviteľných zdrojov, pretože je to zdroj trvalý, ktorý sa neustále obnovuje. Na rozdiel od iných primárnych zdrojov, pri biomase nedochádza k nárastu CO<sub>2</sub> do ovzdušia. Nákup biomasy podporuje regionálnu udržateľnosť, nakoľko je dostupná aj na Slovensku a nie je ju potrebné dovážať zo zahraničia. Biomasa je považovaná za nízkoemisný zdroj, avšak z jej spaľovania vznikajú odpady zaradené podľa vyhlášky MŽP SR č. 365/2015 Z.z., ktorou sa ustanovuje Katalóg odpadov v znení neskorších predpisov č. 10 01 01 – popol, škvara a prach z kotlov a č. 10 01 06 popol z neošetreného dreva.

Dostupnosť biomasy vo forme peletiek a drevnej štiepky v lokalite nie je natoľko priaznivá ako v iných častiach Slovenska. V prípade využívania biomasy v zdrojoch tepla by bolo potrebné biomasu dovážať zo vzdialenejších lokalít, čím sa vytráca podstata statusu obnoviteľného zdroja energie. Potenciál využitia biomasy je však napr. vo forme slamy.

## GEOTERMÁLNA ENERGIA

Sumárny tepelno-technický potenciál geotermálnych vôd vo všetkých perspektívnych oblastiach Slovenskej republiky reprezentuje niečo cez 5 538 MW, z čoho sa v súčasnosti využíva približne 131 MW na 36 lokalitách (v realizácii napr. vrt Ďurkov pri Košiciach). Využitelný tepelný potenciál geotermálneho tepla na Slovensku sa odhaduje na 1 200 MW. Územie väčšiny krajiny spadá pod komplex Západných Karpát. Ich základnými jednotkami sú externidy a internidy. Externidy sú tvorené čelnou priehlbinou, flyšovým pásom a bradlovým pásom. Internidy tvoria príbradlové pásmo, pásmo jadrových pohorí, veporské pásmo a gemerské pásmo. Ministerstvo životného prostredia SR ukončilo regionálny výskum oblastí: Košická kotlina, Popradská kotlina, Liptovská kotlina, Skorušinská panva, centrálna depresia podunajskej panvy – Galanta, Žiarska kotlina, komárňanská vysoká kryha a Hornonitrianska kotlina, v zmysle strategických a koncepčných dokumentov, a to „Stratégia, zásady a priority štátnej environmentálnej politiky“, „Návrh koncepcie využitia geotermálnej energie v SR“, „Národná stratégia trvalo udržateľného rozvoja“ a „Koncepcia geologického výskumu a prieskumu územia SR do roku 2006 (perspektívne do roku 2010)“ (NRSR 2006 - Správa o geotermálnom prieskume územia Slovenskej republiky).

Obrázok 5 Výskyt geotermálnej energie na Slovensku



Zdroj: M.Gregor

Centrálne depresie podunajskej panvy predstavuje z geologického hľadiska galantskú priehlinu a jej najbližšie okolie s výskytom potenciálu geotermálnej energie ako aj reálnym využívaním geotermálnych vrtov. Priemerná hodnota teploty v centrálnej depresii podunajskej panvy v hĺbke 1 km je 50,3 °C. V hĺbke 2,5 km je to dokonca 106 °C. Hustota tepelného toku sa pohybuje v rozmedzí 71,4-81,6 °C mW/m<sup>2</sup>.

V oblasti centrálnej depresie podunajskej panvy sa vyskytujú petrogénne geotermálne vody Na-HCO<sub>3</sub> typu s mineralizáciou do 1g/l, vody Na-Cl typu a vody Na-HCO<sub>3</sub> a Na-Cl typu s výraznejšou mineralizáciou. Celkové prírodné množstvo zdrojov geotermálnych vôd predstavuje hodnotu 176,0 l/s, čo zodpovedá celkovému prírodnému množstvu zdrojov geotermálnej energie 39,7 MWt (Správa o geotermálnom prieskume územia Slovenskej republiky). Potenciál využívania geotermálnej energie v systéme CZT bol zhodnotený v štúdií, ktorú si dalo vypracovať MPBH. Zhrnutie štúdie je súčasťou návrhu opatrení tejto koncepcie.

## VETERNÁ ENERGIA

Veterná energia je výsledkom nepriamej slnečnej energie, nakoľko vietor vzniká z dôvodu rozdielov tlaku zohrievaných oblastí vzduchu v zemskej atmosfére. Veterné elektrárne premieňajú energiu z prúdenia vzduchu na elektrinu. Vietor naráža na krídla rotora turbíny, čím dochádza k ich otáčaniu. Táto točivá sila sa preniesie pomocou prevodovky alebo priamo do elektrického generátora, kde vyrobí jednosmerný, prípadne striedavý prúd. Veterná elektrárňa teda pretransformováva kinetickú energiu vetra na mechanickú alebo elektrickú energiu. Vhodnosť lokality je určovaná mnohými faktormi. Podstatným atribútom je priemerná rýchlosť vetra na danom území, ktorá by sa mala pohybovať aspoň okolo 6 m/s. Nakoľko vietor je značne nepredvídateľný, zhodnotenie potenciálu veternej energie je náročné a len veľmi orientačné. Všeobecne však platí, že potenciál zisku energie je prevažne v zimnom období a najnižší v letnom období. Výstavba veterných elektrární je zakázaná na územiach národných parkov, čím je potenciál veternej energie značne limitovaný, nakoľko horské svahy sa vyznačujú vysokou rýchlosťou vetra.

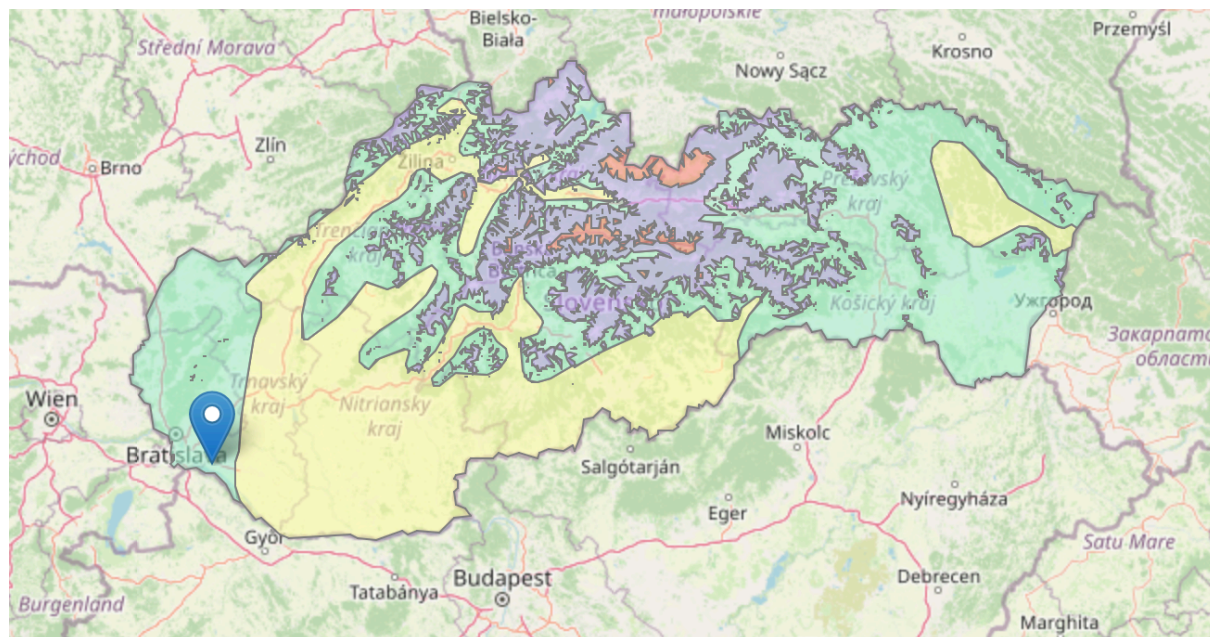
Technické špecifikácie veterných turbín, ako napr. výkon sa pohybuje na úrovni 0,45 MW – 8 MW a viac. Využitelný potenciál na území Slovenska je okolo 1 135 GWh (ak sa uvažuje o 600 MW inštalovaného výkonu). Na Slovensku sú v prevádzke (nepravidelne) tri veterné parky s inštalovaným výkonom 5 MW, v ktorých sa vyrobí za rok približne 6 GWh elektriny.

Veterná energia predstavuje aj množstvo negatívnych vplyvov, a to zvýšenú hlučnosť, tienenie, esteticky nepriaznivé okolie, ako aj negatívny dopad na biotop v danej lokalite (úhyn vtákov, premnoženie hmyzu) (Maguláková, Technická univerzita v Košiciach, Strojnícka fakulta).

Mesto Šamorín predstavuje relatívne priaznivé podmienky na využitie veternej energie. Mesto sa nachádza vo veternej oblasti 2, s rýchlosťou vetra  $2 \leq v \leq 5$  m/s. S východiskovou základnou rýchlosťou vetra  $v_{b,0} = 26$  m/s a základným dynamickým tlakom vetra  $q_b = 0,42$  kN/m<sup>2</sup>. Lokalita predurčuje priaznivost' využívania veternej energie najmä z dôvodu rovinného terénu bez zásadných prekážok v prúdení vetra. Nevýhodou využívania veternej energie je závislosť od poveternostných podmienok, zmena vizuálu danej lokality, možný hluk z turbín a iné negatívne vplyvy na prírodu.



**Obrázok 6** Výskyt veternej energie na Slovensku, mesto Šamorín



Zdroj: [www.dlupal.com](http://www.dlupal.com)

**Tabuľka 9** Potenciál využitia veternej energie v meste Šamorín

Identifikátor	Veterná oblasť podľa STN 73 0540-3	Východzia základná rýchlosť vetra	Základný tlak vetra
	[m/s]	[m/s]	[kN/m <sup>2</sup> ]
Mesto Šamorín a okolie	$2 \leq v \leq 5$	$v_{b,0} = 26$	$q_b = 0,42$
Hodnotenie	Relatívne stredný potenciál využitia veternej energie		

## SLNEČNÁ ENERGIA

Slnečné žiarenie je pomerne ľahko prístupným obnoviteľným zdrojom energie a jeho využívanie nezaťažuje životné prostredie. Problematická je v tomto prípade nižšia koncentrácia slnečného žiarenia, ktoré dopadá na zemský povrch, či nerovnomerné rozloženie intenzity žiarenia naprieč ročnými obdobiami, prípadne vplyvy počasia.

Slnečnú energiu je možné premieňať viacerými spôsobmi:

1. Solárna – termická: slúži na ohrievanie vody, prípadne na vykurovanie budov,
2. Solárna – fotovoltaická: je ju možné využiť na produkciu elektriny,
3. Solárna – biomasa: využíva stromy, olejnaté plodiny, kukuricu a iné na výrobu palív, chemikálií, ale aj stavebných materiálov.

Najväčšie množstvo slnečného žiarenia dopadá zväčša v mesiaci júl a najmenej v mesiaci december. Avšak najviac slnečného žiarenia je zaznamenaného počas celého roka v južných častiach Slovenska, rozdiel oproti severnému Slovensku môže dosahovať až 15%.

Povrchová teplota Slnka je približne 6 000 K. Matematickým vyjadrením slnečnej konštanty je  $I_0 = 1340$  až  $1390 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}$ . Počas prechodu slnečných lúčov atmosférou sa intenzita slnečného žiarenia znižuje, čo je spôsobené odrazom lúčov od molekúl plynu a prachových častíc vo vzduchu, ale aj absorpciou žiarenia viacatómovými plynmi, ktoré sú obsiahnuté vo vzduchu. Mierou zmenšenia intenzity žiarenia je súčiniteľ znečistenia atmosféry označovaný ako „Z“, ktorý je závislý od obsahu prímiesí vo vzduchu a od atmosférického tlaku. Súčiniteľ znečistenia sa vyjadruje pomocou Linkeho vzťahu:

$$Z = \frac{1nI_0 - 1nI_n}{1nI_0 - 1nI_e}$$

*I<sub>0</sub> - slnečná konštanta*

*I<sub>n</sub> - intenzita žiarenia na plochu kolmú k slnečným lúčom pri danom znečistení ovzdušia*

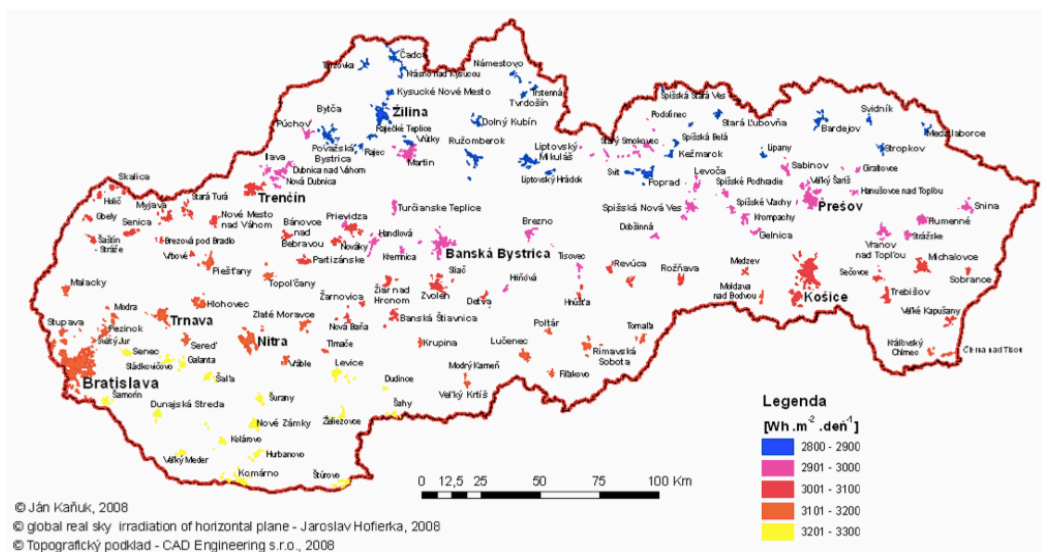
*I<sub>e</sub> - intenzita žiarenia na plochu kolmú k slnečným lúčom pri čistom ovzduší*

K tomu, aby na panely dopadalo čo najväčšie množstvo energie je potrebné, aby sa sklon panelov menil v závislosti na daný mesiac v roku, prípadne rozlišovať zimnú a letnú prevádzku, pričom je dôležité zachovať južnú orientáciu panelu.

**Tabuľka 10** Vhodný uhol sklonu oslňovanej plochy

Identifikátor	Letná prevádzka	Zimná prevádzka
Sklon/Uhol $\alpha$	30° - 45°	60° - 90°

Obrázok 7 Potenciál solárnej elektrickej energie



Zdroj: J. Kaňuk 2008, Geographia Cassoviensis II

Tabuľka 11 Interval úhrnu globálneho žiarenia na Slovensku

Hodnota [Wh.m <sup>-2</sup> .deň <sup>-1</sup> ]	Potenciál
2 800 – 2 900	Relatívne najnižší úhrn globálneho žiarenia na Slovensku
2 901 – 3 000	Relatívne nízky úhrn globálneho žiarenia na Slovensku
3 001 – 3 100	Relatívne stredný úhrn globálneho žiarenia na Slovensku
3 101 – 3 200	Relatívne vysoký úhrn globálneho žiarenia na Slovensku
3 201 – 3 300	Relatívne najvyšší úhrn globálneho žiarenia na Slovensku

Tabuľka 12 Potenciál slnečnej energie v meste

Identifikátor	Úhrn globálneho žiarenia	Interval ročných úhrnov globálneho žiarenia	Priemerný ročný úhrn priameho slnečného žiarenia dopadajúceho na georeliéf	Priemerný ročný úhrn odrazeného slnečného žiarenia dopadajúceho na georeliéf
	[Wh.m <sup>-2</sup> .deň <sup>-1</sup> ]	[kWh/m <sup>2</sup> /rok]	[kWh/m <sup>2</sup> /rok]	[kWh/m <sup>2</sup> /rok]
Mesto Šamorín	3 201 – 3 300	1 200 – 1 220	550 – 600	0 – 3
Hodnotenie	Relatívne najvyšší úhrn globálneho žiarenia			

Mesto Šamorín má relatívne najvyšší úhrn globálneho žiarenia na svoje územie (v rámci Slovenska). Úhrn globálneho žiarenia je v rozmedzí 3 201 - 3 300 Wh.m<sup>-2</sup>.deň<sup>-1</sup>. Potenciál využitia solárnych kolektorov a fotovoltických panelov je najmä v prípade budov s vyššou kontinuálnou prevádzkovou potrebou energie (hotely, štadióny, nemocnice, domovy pre seniorov a pod.).

Pri rozhodovaní o inštalácii zariadení je potrebné zohľadniť životnosť solárneho systému, obstarávacie náklady solárneho systému, vrátane inštalácie, prevádzkové náklady a výšku úspor nákladov na energiu. Pred inštaláciou je vhodné posúdenie budovy energetickým auditom.

## ELEKTRINA

Jedným z národohospodárskych cieľov Slovenskej republiky je položiť základy na dosiahnutie porovnateľnej životnej úrovne obyvateľstva s vyspelejšími krajinami Európskej únie. Dosiahnutie tohto cieľa je podmienené zabezpečením dostatočného množstva elektriny. Predpokladaný vývoj spotreby elektriny predstavuje významný parameter pri strategickom plánovaní rozvoja na národohospodárskej úrovni. Konečná spotreba elektriny na obyvateľa Slovenskej republiky je približne, 4 415 kWh/rok, zatiaľ čo v EÚ sa hodnota pohybuje cca. 6 104 kWh/rok na osobu.

Mesto Šamorín je napájané elektrickou energiou z trafostanice 380/110/22kV Podunajské Biskupice cez vedenia s vysokým napätím VN-350, VN-199, VN-228 a VN-228-437. Distribúcia elektrickej energie je realizovaná prostredníctvom dvoch 22 kV vzdušných liniek a 30 ks trafostaníc TS 22/0,4 kV. Súčasný inštalovaný výkon siete je približne 25 000 kVA. Prevádzkovateľom siete je Západoslovenská energetika a.s.

Územný plán mesta Šamorín navrhuje odporúčania v oblasti zásobovania elektrickou energiou:

- je potrebné, aby dochádzalo k udržiavaniu existujúcej sekundárnej vzdušnej siete
- v navrhovaných zástavbách riešiť sekundárne rozvody NN káblami v zemi
- dobudovanie celej distribučnej elektrickej siete a iné.

Využívanie elektriny v domácnostiach sa neustále zvyšuje. Je to spôsobené najmä tým, že dochádza k využívaniu elektriny ako energie potrebnej na vykurovanie. Elektrina je taktiež typ energie, ktorá je získavaná často z obnoviteľných zdrojov energie, ktoré idú v súčasnosti do popredia. V rámci CZT je elektrina využívaná ako doplnková energia potrebná k zapínaniu horákov inštalovaných na plynových kotloch.

## VYUŽITELNOSŤ OBNOVITEĽNÝCH ZDROJOV ENERGIE NA ÚZEMÍ MESTA

Hodnotením využiteľnosti obnoviteľných zdrojov energie sa analyzuje využiteľnosť obnoviteľných zdrojov energie na potenciálne využitie pre zabezpečenie dodávok energie na území mesta. Posudzovanými zdrojmi energie sú nasledujúce zdroje: geotermálna energia, veterná energia, slnečná energia, vodná energia v podobe malých vodných elektrární, biopalivá a biomasa. Potenciál využitia obnoviteľných zdrojov na Slovensku je zhrnutý v nasledujúcej tabuľke.

**Tabuľka 13** Potenciál využívania obnoviteľných zdrojov na Slovensku

Druh	Technicky využiteľný potenciál	
	[GWh/rok]	[TJ/rok]
<b>Geotermálna energia</b>	6 300	22 680
<b>Veterná energia</b>	605	2 178
<b>Slnečná energia</b>	5 200	18 720
<b>Malé vodné elektrárne</b>	1 034	3 722
<b>Biopalivá</b>	2 500	9 000
<b>Biomasa</b>	11 237	40 453
<b>Spolu</b>	<b>26 876</b>	<b>97 753</b>

*Zdroj: Fáber Andrej a kol. 2012*

**Tabuľka 14** Sumarizácia potenciálu OZE v meste

Obnoviteľný zdroj energie	Súčasnú využitie	Hodnota	Relatívny potenciál
<b>Geotermálna, hydrotermálna energia</b>	Áno (len v súkromnom sektore)	V meste sa nachádza výdatný geotermálny vrt využívaný na súkromné účely. Vrt leží v ochrannom pásme, ktoré presahuje katastrálne územie mesta. V okolitých katastrálnych územiach sa nachádza množstvo geotermálnych vrtov využívajúcich ako v tepelnej energetike, tak aj na rekreačné účely. V prípade možnosti realizácie ďalších geotermálnych vrtov je odporúčané využívanie geotermálnej energie v tepelnej energetike.	Relatívne vysoký potenciál
<b>Veterná energia</b>	Nie	Rýchlosť vetra $2 \leq v \leq 5$ (inštalácia možná len v prípade priaznivých možností – legislatíva, povoloňovacie procesy)	Relatívne stredný až vysoký potenciál
<b>Slnečná energia</b>	Áno	Využitá lokálne. Úhrn glob. žiarenia $3\,201 - 3\,300 \text{ Wh}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{deň}^{-1}$ . Potenciál využitia najmä v miestach s vysokou spotrebou energie.	Relatívne vysoký potenciál

<b>Vodná energia</b>	Áno	Existencia vodných elektrární v okolí. V prípade priaznivých možností (legislatíva, povoloňacie procesy) je možné využitie vo výrobe elektriny.	Relatívne vysoký potenciál
<b>Biomasa, biopalivá</b>	Áno	Existencia bioplynovej stanice v okolí k výrobe elektriny. Bioplynová stanica je umiestnená v nezastavanom území neďaleko miestnej komunikácie spájajúcej Čilistovskú cestu a rekreačný areál. Vyrobena elektrina je dodávaná do verejnej siete a odpadné teplo je dodávané do rekreačného areálu. V prípade zvýšenia odpadného tepla zistiť možnosti dodávania tepla do kotolní pre bytový sektor. Potenciál využitia biomasy vo forme peletiek alebo drevnej štiepky je komplikovanejší z dôvodu transportu biomasy. Potenciál je skôr vo forme slamy.	Relatívne vysoký potenciál

### 3.5. ANALÝZA SÚČASNÉHO STAVU ZABEZPEČOVANIA VÝROBY TEPLA S DOPADOM NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE

Kapitola analýza súčasného stavu zabezpečovania výroby tepla s dopadom na životné prostredie sa venuje vytváraniu emisií a odpadom, ktoré súvisia s výrobou tepla.

S výrobou tepla je úzko spojený vplyv na životné prostredie, najmä z dôvodu, že premenou fosílnych primárnych energetických zdrojov na teplo dochádza k produkovaniu znečisťujúcich látok. Množstvo látok je ovplyvnené rôznymi technologickými postupmi, kotlovými jednotkami, ich technickým stavom, či druhom využívaného paliva. Pri posudzovaní prevádzky zdrojov tepla z technického hľadiska je cieľom dosiahnuť maximálnu efektívnosť a energeticky nenáročnú výrobu tepla, pričom sa kladie dôraz na využívanie energie uvoľnenej z paliva. Naopak, z ekologického hľadiska ide predovšetkým o problematiku znečisťovania ovzdušia, pričom snahou by mala byť maximálna možná eliminácia vzniku škodlivín.

Produkcia emisií je stanovovaná v súlade s platnou legislatívou na základe množstva paliva, ktoré bolo spálené. Medzi malé zdroje znečisťovateľov ovzdušia sa považujú tie fyzické a právnické osoby, ktorých zdroje znečisťovania sú s menovitým tepelným príkonom do 0,3 MW. Strednými zdrojmi sú zdroje s menovitým tepelným príkonom od 0,3 MW do 50 MW a veľké zdroje, sú zdroje s menovitým tepelným príkonom od 50 MW a viac (Zákon č. 410/2012 Z.z.). Zdroje s menovitým tepelným príkonom do 0,3 MW nemajú predpísaný emisný limit, avšak majú určenú prípustnú koncentráciu na základe technických požiadaviek pre jednotlivé kotly, ktoré spaľujú plynné palivá.

**Tabuľka 15** Emisné limity pre zdroje znečisťujúcich látok s tepelným príkonom od 0,3 MW

Druh znečisťujúcej látky	Emisný limit (mg/m <sup>3</sup> )
TZL	5
SO <sub>2</sub>	35
NO <sub>2</sub>	200
CO	100

**Tabuľka 16** Technické požiadavky na kotly s tepelným príkonom do 0,3 MW

Druh znečisťujúcej látky	Prípustná koncentrácia (mg/m <sup>3</sup> )
NO <sub>2</sub>	200
CO	100

Za emisiu považujeme každé priame či nepriame vypustenie znečisťujúcej látky do ovzdušia. Medzi látky, ktoré znečisťujú ovzdušie je možné zaradiť tuhé znečisťujúce látky, oxid siričitý, oxid dusíka, a oxid uhoľnatý. Emisie je možné taktiež rozlíšiť či sa jedná o emisie zo stacionárneho alebo mobilného zdroja. Medzi mobilné zdroje, ktoré môžu vytvárať emisie zaradiť napr. autá. Z pohľadu koncepcie tepelnej energetiky sa tieto zdroje neposudzujú. Predmetom koncepcie tepelnej energetiky je posúdenie stacionárnych zdrojov ako sú zdroje, ktoré vyrábajú teplo (Zákon č. 410/2012 Z.z.). Tieto zdroje sú bližšie posudzované v rámci výroby tepla v podnikateľskom sektore.

Dominantným zdrojom znečisťovania je zväčša výroba tepla na vykurovanie domácností v zimných mesiacoch, nakoľko časť domácností v rodinných domoch využíva pevné palivo k výrobe tepla. Väčšina rodinných domov však spaľuje zemný plyn, elektrinu, či využíva obnoviteľný zdroj energie, čo je možné považovať za priaznivé. Znečistenie ovzdušia zo spaľovania pevných palív je citelné najmä v oblasti kotlín a hornatých oblastí Slovenska. Výroba tepla na vykurovanie je v hromadnej bytovej výstavbe v meste realizovaná prostredníctvom fosílnych palív, a to zemným plynom.

Kvalita ovzdušia v meste Šamorín je priaznivá. Ovzdušie územia je málo znečistené. Spôsobené je to najmä rovinným terénom a prúdením vetrov čím dochádza k rýchlemu a účinnému rozptylu znečisťujúcich látok. V letných mesiacoch je však zvýšený výskyt prachu a peľu v ovzduší.

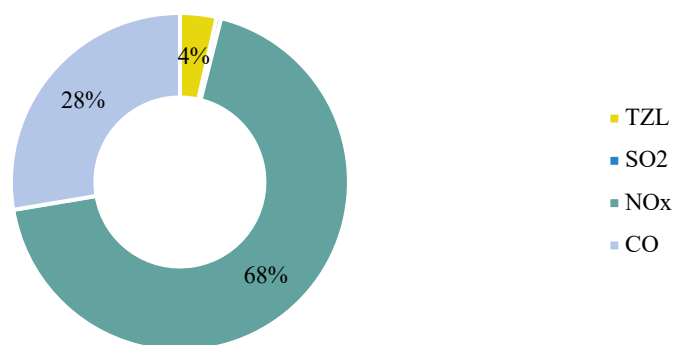
Významnými znečisťujúcimi látkami z tepelných zariadení prevádzkujúcich MPBH sú najmä oxidy dusíka a oxidy uhlíka. Oxidy dusíka sú produktami spaľovania fosílnych palív a sú tvorené hlavne dusíkom a kyslíkom. Hlavné zložky sú oxid dusičitý a oxid dusnatý. NO<sub>x</sub> môže prispieť k tvorbe fotochemického smogu, kyslého dažďa a znečistenia ovzdušia. MPBH využíva k výrobe tepla palivo zemný plyn, ktoré aj napriek produkcii oxidov dusíka je považované za ekologické palivo. Aj v rámci iných veľkých a stredných stacionárnych zdrojov (napr. v priemysle) znečisťovania ovzdušia sú dominantnými znečisťujúcimi látkami oxidy dusíka.



**Tabuľka 17** Produkcia znečisťujúcich látok zo zdrojov CZT

Emisie	Jednotka	2020	2021	2022
TZL	[t]	0,14430	0,15073	0,13814
SO <sub>2</sub>	[t]	0,01740	0,01809	0,01658
NO <sub>x</sub>	[t]	2,81380	2,93914	2,69380
CO	[t]	1,13640	1,18696	1,08788
<b>Celkom emisie</b>	<b>[t]</b>	<b>4,11190</b>	<b>4,29491</b>	<b>3,93641</b>

**Graf 5** Produkcia znečisťujúcich látok zo zdrojov CZT



## 3.6. SPRACOVANIE ENERGETICKEJ BILANCIE

V energetickej bilancii sa analyzuje súčasná úroveň výroby, rozvodu a spotreby tepla, pričom za bilančné obdobie sa považuje minimálne jeden ucelený kalendárny rok. Energetická bilancia je spracovaná na základe poskytnutých dát od partnerov projektu. Množstvo vyrobeného tepla je ovplyvňované množstvom vykurovacích dní a počtom dennostupňov v meste Šamorín.

Energetická bilancia CZT je členená na základe jednotlivých kotolní prevádzkovaných MPBH, pričom je členená na teplo na vykurovanie a teplo na prípravu TV. Interval zhodnocovania energetickej bilancie je v rozsahu troch po sebe nasledujúcich rokov.

Väčšina tepla vyrobená v kotolniach MPBH je určená na vykurovanie domácností. Najviac tepla sa vyrobí v zdrojoch umiestnených v kotolni K1, kde dochádza k výrobe tepla v pomere cca. 66 : 34, pričom 66% tvorí výroba tepla na vykurovanie a 34% príprava teplej vody.

Celková ročná výroba tepla je približne 17-18 GWh, pričom výroba má z dlhodobého hľadiska klesajúci trend. Počet vykurovacích dní je v meste Šamorín nižší ako na väčšine územia Slovenska, rovnako tak aj počet dennostupňov, čo je zapríčinené polohou mesta v teplejšej časti krajiny. Priemerná vonkajšia teplota je 12,4925 °C. Priemerný počet dennostupňov v lokalite je 2 801,0417 D°. Priemerný počet vykurovacích dní je 202.

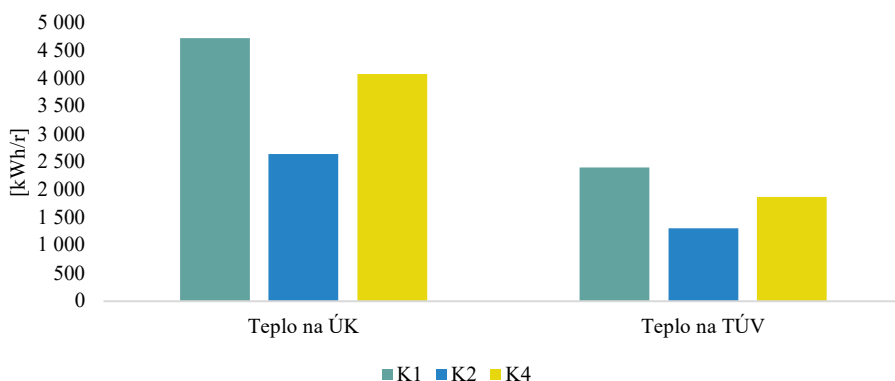
**Tabuľka 18** Energetická bilancia CZT

Indikátor	Jednotka	2020	2021	2022
Množstvo vyrobeného tepla celkom	[MWh]	18 084,862	18 963,823	17 057,154
Množstvo predaného tepla celkom	[MWh]	17 288,063	17 826,049	16 033,724

**Tabuľka 19** Energetická bilancia CZT - Množstvo vyrobeného tepla

Zdroj tepla (CZT)	2020		2021		2022	
	Teplo na ÚK	Teplo na TÚV	Teplo na ÚK	Teplo na TÚV	Teplo na ÚK	Teplo na TÚV
	[MWh]	[MWh]	[MWh]	[MWh]	[MWh]	[MWh]
<b>K1</b>	5 126	2 408	5 542	2 439	4 730	2 403
<b>K2</b>	2 822	1 306	3 016	1 314	2 644	1 311
<b>K4</b>	4 386	2 037	4 651	2 003	4 094	1 874
<b>Spolu</b>	<b>12 334</b>	<b>5 751</b>	<b>13 208</b>	<b>5 755</b>	<b>11 468</b>	<b>5 589</b>

**Graf 6** Množstvo predaného tepla



**Tabuľka 20** Energetická bilancia CZT – počet dennostupňov a vykurovacích dní

Rok	Počet dennostupňov D°	Ročná spotreba tepla na ÚK [MWh]	Priemerná vonkajšia teplota [°C]	Počet vykurovacích dní
2020	2676,075	12 334	12,65628415	200
2021	3031,750	13 208	11,98205479	213
2022	2695,300	11 468	12,84506849	193

**Tabuľka 21** Energetická bilancia CZT – merná spotreba tepla na ÚK na 1 dennostupeň

Zdroj tepla	Rok	Hodnota
Predané teplo na ÚK [MWh]	2020	11 536,994
	2021	12 070,593
	2022	10 444,871
Merná spotreba tepla na ÚK na 1 dennostupeň [MWh/D]	2020	4,311
	2021	3,981
	2022	3,445

**Tabuľka 22** Merná spotreba tepla na ohrev TV

Zdroj tepla	2020			2021			2022		
	Teplo na prípravu TV	Množstvo studenej vody na ohrev TV	Merná spotreba tepla na ohrev TV	Teplo na prípravu TV	Množstvo studenej vody na ohrev TV	Merná spotreba tepla na ohrev TV	Teplo na prípravu TV	Množstvo studenej vody na ohrev TV	Merná spotreba tepla na ohrev TV
	[MWh]	[m³]	[MWh/m³]	[MWh]	[m³]	[MWh/m³]	[MWh]	[m³]	[MWh/m³]
K1	2 408	31 828	0,08	2 439	32 941	0,07	2 403	30 099	0,08
K2	1 306	17 205	0,08	1 314	16 036	0,08	1 311	14 029	0,09
K4	2 037	26 026	0,08	2 003	26 342	0,08	1 874	22 878	0,08
<b>Celkom</b>	<b>5 751</b>	<b>75 059</b>		<b>5 755</b>	<b>75 319</b>		<b>5 589</b>	<b>67 006</b>	

## 4. NÁVRH ROZVOJA SÚSTAV TEPELNÝCH ZARIADENÍ A BUDÚCEHO ZÁSOBOVANIA TEPLOM ÚZEMIA MESTA

V meste Šamorín došlo k výraznému poklesu výroby tepla v CZT, ktorý bol zapríčinený zavádzaním racionalizačných opatrení nie len u odberateľov tepla, ale aj na strane výrobcu a distribútora tepla na území mesta, poklesom počtu obyvateľov a klimatickými podmienkami. Keďže existujúce kotolne boli dimenzované v čase, kedy bol dopyt po teple vyšší, v súčasnosti sú tieto kotolne predimenzované a disponujú rezervami. Súčasný systém CZT má k dispozícii dostatočný výkon, ktorý môže spoľahlivo, kvalitne a za primeranú cenu zásobovať okrem všetkých súčasných odberateľov tepla aj nových, ktorí sú alebo budú v blízkosti súčasných tepelných sietí. Po zhodnotení efektívnosti je možné uvažovať aj s rozšírením súčasných tepelných sietí.

Z pohľadu zásobovania teplom mesta Šamorín zohráva strategickú úlohu MPBH, ktorý prevádzkuje 3 okrskové kotolne a sústavu tepelných rozvodov v okruhoch jednotlivých okrskových kotolní.

### 4.1. SÚČASNÝ STAV

V prevádzke sú nasledujúce okrskové kotolne:

1. BK, K-1, Veterná 23, Šamorín, palivo zemný plyn, inštalovaný výkon 8,45 MW, médium TV, tlak 0,3 MPa, dĺžka rozvodu 2,46 km, prepravný výkon 8,11 MW
2. BK, K-2, Bratislavská 80, Šamorín, palivo zemný plyn, inštalovaný výkon 5,15 MW, médium TV, tlak 0,3 MPa, dĺžka rozvodu 2,10 km, prepravný výkon 4,86 MW
3. BK, K-4, Záhradnícka 3/A, Šamorín, palivo zemný plyn, inštalovaný výkon 6,80 MW, médium TV, tlak 0,3 MPa, dĺžka rozvodu 2,27 km, prepravný výkon 6,53 MW

Teplo je vyrábané výlučne zo zemného plynu a bez využitia obnoviteľných zdrojov energie. Systém nespĺňa súčasné požiadavky účinného centralizovaného zásobovania teplom. MPBH má v súčasnosti vypracované viaceré štúdie na zvýšenie efektívnosti výroby tepla, vrátane implementácie OZE.

## 4.2. VŠEOBECNÉ OPATRENIA

### **Zvýšenie podielu OZE vo výrobe tepla**

Technické riešenie zefektívnenia výroby tepla v systéme CZT mesta Šamorín predpokladá implementáciu OZE, nakoľko v súčasnosti zdroje MPBH nespĺňajú parametre účinného systému CZT. MPBH môže ísť cestou realizácie rýchlo realizovateľných a nákladovo dostupných opatrení (najmä fotovoltaika, solárne kolektory, tepelné čerpadlá), ale aj finančne náročnými dlhodobými projektami (využívanie geotermálnej energie). Vytváranie účinného systému CZT je finančne náročné riešenie (nakoľko sa jedná o prísne kritéria splnenia požiadavky na účinný systém), a preto bývajú tieto investície zväčšia aj z externých finančných prostriedkov, napr. z Modernizačného fondu.

### **Prepojenie tepelných okruhov kotolní**

V meste Šamorín neexistuje jeden veľký centrálny zdroj tepla, ale sú vybudované tri samostatné okrskové kotolne, ktoré sú situované priamo medzi obytnými budovami. Prepojenie tepelných okruhov je možné realizovať všade tam, kde je to technicky a ekonomicky realizovateľné z hľadiska požadovaného výkonu zdrojov a vzdialenosti tepelných okruhov. Prepojenie tepelných okruhov prinesie zníženie nákladov na obsluhu a zníženie prevádzkových nákladov na kotolňu. Spravidla sa zlepšuje výkonové zaťaženie zariadení na výrobu tepla, v prípade inštalácie zdroja tepla na využívanie OZE je jeho využitie vyššie, pretože je väčší odber tepla v lete na prípravu teplej vody. Podobne je to aj v prípade inštalácie KVET pomocou KGJ. Budovu zostávajúcej kotolne je možné využiť ako OST alebo ju mesto môže následne využiť na iné účely.

### **Účinný systém CZT**

Účinný systém CZT sa vyznačuje tým, že využíva tepelnú energiu, ktorá by inak bola premrhaná vo výrobe elektriny, čím zvyšuje celkovú energetickú účinnosť.

- Systém CZT produkuje teplú vodu alebo paru na vykurovanie alebo iné tepelné účely a súčasne generuje elektrickú energiu. Táto kombinácia umožňuje využitie energie, ktorá by sa inak stratila pri klasických spôsoboch výroby elektrickej energie.
- Účinný systém CZT sa snaží minimalizovať straty energie a maximalizovať výrobu tepla a elektrickej energie z dostupných palív alebo zdrojov energie.

- V porovnaní s oddelenými systémami výroby tepla a elektriny môže účinný systém CZT znížiť celkovú spotrebu paliva, čím prispeje k zníženiu emisií skleníkových plynov a nákladov na palivo.
- Systémy CZT môžu byť navrhnuté tak, aby boli flexibilné a prispôsobivé meniacim sa energetickým potrebám a podmienkam.
- Využitie účinných systémov CZT môže prispieť k udržateľnosti tým, že znižuje energetické straty v závislosti od fosílnych palív.

Za účinné CZT podľa návrhu smernice môžeme považovať:

- Do 31.12.2025 je to systém s min. 50% OZE, 50% odpadného tepla, 75% KVET alebo 50% kombinácie;
- Od 1.1.2026 je to systém s min. 50% OZE, 50% odpadného tepla, 80% VU KVET alebo kombinácie, v ktorej ide do siete aspoň 5% OZE v teple a celkový podiel OZE, odpadného tepla alebo VU KVET je aspoň 50 % do siete;
- Od 1.1.2035 je to systém s min. 50% OZE a odpadného tepla, kde je podiel OZE a VU KVET aspoň 80% a z toho OZE a odpadné teplo aspoň 35%;
- Od 1.1.2045 je to systém s min. 75% OZE a odpadného tepla, kde je podiel OZE, odpadného tepla a VU KVET aspoň 95%;
- Od 1.1.2050 je to systém využívajúci iba OZE a odpadné teplo alebo kombinácia.

CZT v meste Šamorín v súčasnosti nespĺňa podmienky účinného systému CZT.

### 4.3. PRESTAVBA TEPELNÝCH ZDROJOV MPBH V ŠAMORÍNE S VYUŽITÍM KOMBINOVANEJ VÝROBY TEPLA A ELEKTRINY

Základným prvkom kogeneračných jednotiek je spaľovací motor, ktorý poháňa generátor produkujúci elektrinu. Kombinovaná výroba tepla a elektriny je energeticky efektívnym a podporovaným spôsobom premeny energie. Ekonomickú opodstatnenosť využívania kogenerácie podmieňuje možnosť celoročného využitia tepla vyrobeného týmto spôsobom.

## Výhody využitia KVET:

- KVET systémy s využitím spaľovania zemného plynu sú vysoko energeticky efektívne.
- Využitie KVET umožňuje znížiť náklady na energiu.
- Spaľovanie zemného plynu v KVET jednotke je relatívne čistým procesom, čo znižuje emisie skleníkových plynov a ďalších škodlivých látok v porovnaní s inými zdrojmi energie.
- KVET jednotka môže slúžiť aj ako záložný zdroj elektriny.
- KVET systémy s využitím spaľovania zemného plynu sú vhodné v oblastiach, kde je konštantný dopyt po teple a elektrine, napr. aj v bytovo-komunálnej sfére.

Prestavba tepelných zdrojov CZT v meste Šamorín s využitím kombinovanej výroby tepla a elektriny sa zameriava na optimalizáciu energetického využitia zdrojov tepla a zároveň na zvýšenie efektívnosti výroby tepla a elektriny. Toto technické riešenie zahŕňa niekoľko kľúčových prvkov:

- Kombinovaná výroba tepla a elektriny: implementácia systému kombinovanej výroby tepla a elektriny umožňuje využiť teplo vyprodukované pri výrobe elektriny na ohrev vody, čím sa zvyšuje celková energetická efektívnosť
- Využitie kogeneračnej jednotky: v rámci prestavby sú inštalované kogeneračné jednotky, ktoré sú schopné súčasne produkovať elektrickú energiu a teplo. Tieto jednotky využívajú spaľovanie paliva na pohon generátorov elektriny a tepelných výmenníkov
- Výstavba distribučnej siete tepla a elektriny: súčasťou technického riešenia by mala byť výstavba alebo modernizácia distribučnej siete, ktorá umožňuje distribúciu vyprodukovaného tepla a elektriny do miestnych domácností, podnikov a pod.
- Integrovaný manažment systému: nový systém je vybavený integrovaným manažmentom, ktorý umožňuje monitorovanie a riadenie výroby tepla a elektriny v reálnom čase, čo zabezpečuje optimálne fungovanie sústavy
- Optimalizácia palivového mixu: prestavba zahŕňa aj analýzu a optimalizáciu palivového mixu, pričom sa berie do úvahy nielen ekonomické, ale aj environmentálne faktory s cieľom minimalizovať emisie a zvýšiť udržateľnosť

Cieľom navrhovaného riešenia je prebudovanie kotolne K1 na centrálny zdroj tepla s využitím kombinovanej výroby elektrickej energie a tepla. Počas realizácie dôjde k zachovaniu staršej budovy, ktorá bude aj naďalej využitá ako kotolňa. Existujúce kotly budú odinštalované a nahradené dvomi novými kondenzačnými kotlami. V kotolni bude zachovaný funkčný expanzný systém doplnený o ďalšiu expanznú nádobu, úpravovňu vody na doplnenie vykurovacieho systému a dve čerpadlové skupiny s trojcestnými ventilmi, na ktoré sú pripojené vykurovacie vetvy v okruhu kotolne K1. V rámci realizácie opatrenia dôjde aj k inštalácii nových výmenníkov tepla na ohrev vody, dve nové čerpadlové skupiny s trojcestnými ventilmi, na ktoré budú pripojené kotolne K2 a K4.

Z dôvodu dosiahnutia účinného CZT budú inštalované aj obnoviteľné zdroje energie. Pri kotloch bude osadené tepelné čerpadlo, za pomoci ktorého zvýšením teplotnej úrovne bude využité na vykurovanie nízko teplotné odpadové teplo z kondenzačného výmenníka spalín a z chladenia palivovej zmesi KGJ. V kotolni budú inštalované aj dve akumulčné nádoby, v ktorých najmä v letnom období pri malom odbere tepla na ohrev vody bude akumulované odpadové teplo z KGJ. Pri zvýšenom odbere tepla v nádobách naakumulované teplo bude prednostne využívané na vykurovanie a ohrev vody. KGJ budú inštalované s výkonom 499 kWe a 780 kWt, pričom každá bude v osobitnej miestnosti.

Novšia budova kotolne K1 prebehne rekonštrukciou, kde dôjde k stavebným úpravám na inštaláciu motorgenerátorov a trafostanice s rozvodňou na vyvedenie elektrického výkonu do distribučnej siete. Budova je v súčasnosti rozdelená na halovú časť a murovanú prístavbu, pričom v prístavbe je umiestnená regulačná stanica plynu, velín a sociálne zariadenia. Táto časť budovy by ostala zachovaná bez zmien. Halová časť bude rozdelená viacerými miestnosťami, kde budú inštalované motorgenerátory, trafostanica a VN rozvodňa. V zvyšnej časti budovy budú umiestnené dva tepelné moduly na vyvedenie tepelného výkonu z motorgenerátorov a NN rozvádzače. Tepelné moduly obsahujú výmenníky tepla na vychladenie spalín, výmenníky na chladenie motorov, cirkulačné čerpadlá, expanzné a poistné zariadenia. Teplo vyrobené v kotolni K1 bude využívané na vykurovanie a ohrev vody aj v kotolniach K2 a K4. Medzi kotolňami K1-K2 a K1-K4 budú vybudované primárne teplovody z predizolovaných potrubí čím sa docieli prepojenie jednotlivých kotolní. V kotolni K2 aj K4 budú inštalované nové výmenníky tepla na ohrev vody (Proweld 2021).



### **Inštalácia solárnych kolektorov**

Z dôvodu dosiahnutia účinného systému CZT dôjde k inštalácii solárnych kolektorov na streche novšej budovy kotolne K1, ktoré budú slúžiť na predohrev pitnej vody. Plánovaná je inštalácia 8 ks kolektorov s celkovou absorpčnou plochou 18,96 m<sup>2</sup>.

### **Technické úpravy v kotolni K2**

Primárna teplá voda bude privádzaná z kotolne K1. Teplota prívodnej primárnej vody v K1 bude regulovaná v rozsahu 85-65°C na základe vonkajšej teploty v zimnom období, v lete bude konštantná 65°C. Meranie a regulácia budú realizované regulátorom a vstupnými a výstupnými modulmi. Mechanický dizajn, rozmery a modulárny I/O koncept sú založené na sérii MPC300.

### **Technické úpravy v kotolni K4**

Primárna teplá voda bude privádzaná z kotolne K1. Teplota prívodnej primárnej vody v K1 bude regulovaná v zimnom období v rozsahu 85-65°C na základe vonkajšej teploty, v lete bude konštantná 65°C. Meranie a regulácia budú realizované regulátorom a vstupnými a výstupnými modulmi. Mechanický dizajn, rozmery a modulárny I/O koncept sú založené na sérii MPC300. V rámci realizácie opatrenia dôjde k pripojeniu dvoch objektov na CZT, a to budovy budovy Mestského kultúrneho strediska a budovy Materskej školy na Veternej ul.

### **Mestské kultúrne stredisko**

V strojovni budú umiestnené nové zariadenia na zabezpečenie samostatnej ekvitermickej regulácie vykurovania budovy, ohrev vody a reguláciu diferenčného tlaku. V strojovni bude umiestnený nový rozdeľovač a zberač ÚK. Meranie a regulácia budú realizované regulátorom MPC223 s vstupnými a výstupnými modulmi. Mechanický dizajn, rozmery a modulárny I/O koncept sú založené na sérii MPC300. Napájacie svorky a všetky komunikačné linky sú umiestnené mimo priestoru I/O modulu.

### **Materská škola**

V technickej miestnosti budú namontované nové zariadenia na zabezpečenie samostatnej ekvitermickej regulácie vykurovania a pre udržiavanie konštantného dispozičného tlaku pre materskú školu. Meranie a regulácia budú realizované regulátorom MPC233 a vstupnými a výstupnými modulmi. Mechanický dizajn, rozmery a modulárny I/O koncept sú založené na sérii MPC300. Napájacie svorky a všetky komunikačné linky sú umiestnené mimo priestoru I/O modulu.

Na navrhované riešenie je v súčasnosti vydané platné stavebné povolenie pod číslom rozhodnutia: SOCÚ/23307/3456/2023, v ktorom je plánované opatrenie aj bližšie popísané. Opatrenie má taktiež vypracovaný samostatný projekt. Realizácia opatrenia momentálne viazne na možnosti čerpania externých finančných prostriedkov.

## 4.4. VYUŽITIE GEOTERMÁLNEJ ENERGIE V CZT V MESTE ŠAMORÍN

Mesto Šamorín leží v Podunajskej nížine na Žitnom ostrove. Mestom preteká rieka Dunaj a v blízkosti sa taktiež nachádza umelo vybudované vodné dielo Gabčíkovo. Z hydrogeotermálneho hľadiska sa mesto ako aj jeho okolie nachádza v centrálnej depresii podunajskej panvy, ktorá sa vyznačuje aj potenciálom využitia geotermálnej energie. V meste sa nachádza vrt FGČ-1, ktorý je situovaný v mestskej časti Čilistov. Hydrogeologická štruktúra prírodného liečivého zdroja v Čilistove je klasifikovaná ako polootvorená hydrogeologická štruktúra, ktorá má známu infiltračnú a akumuláciu a nemá prirodzenú výverovú oblasť. Prírodná liečivá voda v oblasti Čilistova na povrch nevystupuje, je vyvedená z akumulácie oblasti umelo, pomocou vrtu FGČ-1, čím tu vznikla umelá výverová oblasť. Prírodná liečivá voda zo zdroja FGČ-1 sa charakterizuje ako prírodná liečivá voda vysoko mineralizovaná, hydrogenuličitanovo-chloridovo-sodná, jódová, so zvýšeným obsahom fluoridového a hydrogenuhličitanového iónu, slabo alkalická a stredne termálna.

Tabuľka 23 Špecifikácia existujúceho vrtu FGČ-1

Názov vrtu	FGČ-1
Hĺbka vrtu	2500 m
Interval	1195-1549
Výdatnosť	15,0 l.s <sup>-1</sup>
Ložisková teplota	50-62 °C
Teplota na ústí	52
Celková mineralizácia	6,9 g.l <sup>-1</sup>
Tepelný výkon	2,32 MW <sub>t</sub>

V okolí sa nachádza aj množstvo vrtov využívaných s energetickým potenciálom v tepelnej energetike (napr. Galanta, Veľký Meder). V tesnej blízkosti boli realizované viaceré geotermálne vrty: BL1, FGHP1, VHP12R, FGGA1, DS1, DS2, VDK15, GPB 1 a iné.

**Tabuľka 24** Špecifikácia iných vrtov nachádzajúcich sa v lokalite

Názov vrtu	FGHP1 Horná Potôň	VHP12R Horná Potôň	DS1 Dunajská Streda	DS2 Dunajská Streda	BL1 Lehnice	FGGA1 Gabčíkovo	VDK15 Dunajský Klátov
Hĺbka vrtu	2 500	2 100	2 500	1 600	1 500	2 582	2 240
Výdatnosť	20,0	23,3	15,2	23,0	23,2	10,0	15,4
Ložisková teplota	64-80	63-81	94-104	56-70	49-65	49-82	65-96
Teplota na ústí	68	68	91	55	54	52	74
Celková mineralizácia	4,7	4,3	6,9	1,6	2,2	1,1	2,4
Tepelný výkon	4,43	4,94	5,82	3,85	3,78	1,64	3,75

*Zdroj: Slovgeotherm 2019*

V predmetnej lokalite bolo realizovaných niekoľko geotermálnych vrtov a seizmických profilov. Problematické je z hľadiska ďalšieho postupu ochranné pásmo II. stupňa prírodných liečivých zdrojov z dôvodu vrtu FGČ-1, nakoľko voda z vrtu bola uznaná ako prírodný liečivý zdroj. Ochranné pásmo upravuje Vyhláška č.452/2023 Ministerstva zdravotníctva Slovenskej republiky z 15. novembra 2023, ktorou sa ustanovujú ochranné pásma prírodného liečivého zdroja v Čilistove a druhy zakázaných činností v ochranných pásmach prírodného liečivého zdroja v Čilistove. Zásah do ochranného pásma je možné realizovať len na základe rokovaní s dotknutými subjektami. Najbližšia možná lokalita pre realizáciu vrtu je hranica ochranného pásma smerom na obec Báč.

**Obrázok 8** Hranice ochranného pásma II. stupňa



*Zdroj: Ministerstvo zdravotníctva SR*

Podunajská panva, ako geografická oblasť v okolí rieky Dunaj, má rôzne typy geologických zložení pôdy v závislosti od konkrétnej lokality v danej panve. Vo všeobecnosti geologické zloženie pôdy v Podunajskej panve zahŕňa nasledovné aspekty:

- Štvrtohorné usadeniny. V predmetnej lokalite by mohli byť prítomné štvrtohorné sedimenty, ktoré môžu pozostávať z rôznych sedimentárnych hornín, ako sú piesky, štrky, íly a spra. Tieto usadeniny môžu byť vytvorené aj pôsobením rieky Dunaj.
- Pôda pri brehu rieky. Pôda v blízkosti brehu rieky Dunaj môže byť ovplyvnená pôsobením vody a sedimentáciou. Brehy riek môžu byť tvorené rôznymi typmi usadenín a eróznymi procesmi.
- Riedko kryštalické horniny. V niektorých častiach Panónskej panvy, do ktorej Podunajská panva patrí, môžu byť prítomné riedko kryštalické horniny.

Vypracovaná štúdia, ktorá posudzovala možnosti využitia geotermálnych vôd v lokalite konštatovala, že na základe interpretácie seizmických meraní, korelácie karotážnych diagramov, analýz vôd a teplotných pomerov je možné považovať za vhodný zdroj pre explotáciu geotermálnych vôd piesčité sedimenty panónu až pontu. Na základe karotážnych meraní môžu mať piesčité polohy dobré petrofyzikálne vlastnosti. Celková mineralizácia vôd v súvrstvách je pomerne nízka, do cca. 6-8 g.l<sup>-1</sup>. Ustálené teploty v predpokladaných intervaloch exploatacie by sa mali pohybovať v rozsahu 1450-1750, 1900-2250 a 1650-2000 v závislosti od navrhovaného variantu. Výdatnosť jednotlivých úsekov je v rozsahu 10-20 l.s<sup>-1</sup>. Štúdia zároveň odporúča ako najvhodnejší variant, variant B.

Pre zneškodňovanie tepelne využitej geotermálnej vody sa uvažuje s ekologicky a ekonomicky prijateľným spôsobom zneškodňovania vypúšťaním do povrchového recipientu rieky Dunaj.

**Tabuľka 25** Predpokladané energetické parametre vrtu

<b>Variant</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>
<b>Teplota vody na ústí</b>	55	75	65
<b>Výdatnosť</b>	15	15	15
<b>Mineralizácia</b>	4-8		
<b>Využiteľné množstvo geotermálnej vody</b>	473 040	473 040	473 040
<b>Teoreticky využiteľný energetický potenciál</b>	2 512,2	3 768,3	3 140,3
<b>Teoreticky využiteľné ročné množstvo tepla</b>	22 006,9	33 010,3	27 508,6

*Zdroj: Slovicegeotherm 2019*

Z hľadiska efektívneho využívania geotermálnej energie je podstatná teplota vratnej vykurovacej vody. Čím je teplota nižšia, tým väčšie množstvo geotermálnej energie je možné využiť. Súhrnná ročná výroba tepla je na úrovni cca 17 000 MWh, pričom najvyšší odber je z kotolne K1. Predpokladom sú podobné fyzikálno-chemické a technologické vlastnosti lokality. Postupovať je potrebné v zmysle zákona č. 529/2007 Z.z. o geologických prácach, v rámci ktorého sa vypracuje projekt geologickej úlohy. V ďalšom kroku je potrebné získať

rozhodnutie o určení prieskumného územia, ktoré zabezpečuje právo realizovať prieskumný vrt a zároveň sa tým zamedzí iným subjektom vykonávať geologické práce tohto typu v prieskumnom území. Kritériom pre geotermálne vrty z hľadiska zákona č. 24/2006 o posudzovaní vplyvom na životné prostredie a o zmene a doplnení niektorých zákonov je hĺbka geotermálneho vrtu (vrty v hĺbke viac ako 500 metrov podliehajú EIA). Povinné zisťovacie konanie je pre energetický výkon od 5 MW do 50 MW a nad 50 MW je potrebné vypracovať povinné hodnotenie. Ešte pred samotnou realizáciou vrtu je potrebné aby prebehol celý proces EIA. Celý proces výstavby geotermálneho vrtu sa riadi geologickým zákonom č. 24/2006 Z.z., banskými predpismi, stavebným zákonom a vodným zákonom.

### **Technické riešenie využitia geotermálnej energie**

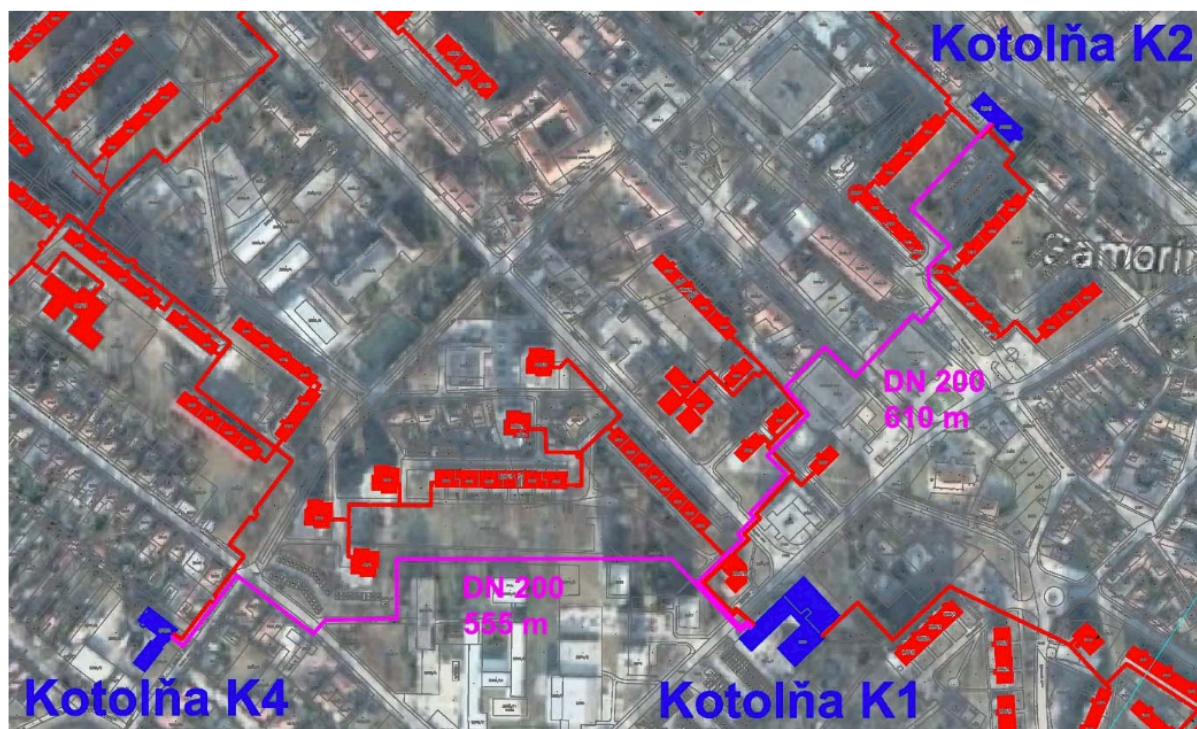
Geotermálna energia bude využívaná v otvorenom systéme a ako čerpací vrt bude slúžiť štúdiou navrhovaný vrt Šamorín 1 s tromi navrhovanými variantami, pričom tepelne využitá voda bude odvádzaná do ČOV v meste (voda nebude zaťažovať technológiu), kde bude prečerpávaná do existujúceho potrubia, ktoré ústí do rieky Dunaj. JE uvažované s exploataciou geotermálnej vody, pričom voda z ústia vrtu vstúpi do separačnej a akumulačnej nádoby, kde bude zbavená voľných plynov. Prostredníctvom čerpadiel bude dopravená cez v zemi uložené predizolované potrubie do výmenníkovej stanice situovanej v priestoroch kotolne K1. Vo výmenníkovej stanici odovzdá geotermálna voda svoje teplo sekundárnej upravenej vykurovacej vode a bude použitá na predohrev TV, ktorá sa pripravuje v kotolni K1. Štúdia zároveň uvažuje aj s využitím tepelných čerpadiel, ktoré budú v druhom stupni využívať geotermálnu energiu vo výparníkových okruhoch. Vykurovacie okruhy kotolní K1, K2 a K4 budú navzájom prepojené v zemi uloženým predizolovaným dvojrúrkovým rozvodom, pričom vznikne jeden centrálny zdroj tepla v priestoroch kotolne K1. Využitie ostávajúcich kotolní K2 a K4 bude ako OST. Príprava TV sa predpokladá prietokovým spôsobom ako je tomu aj v súčasnosti.

Inštalovaný výkon existujúcich kotlov je postačujúci aj v rámci zlúčenia okruhov. Na kotly, ktoré disponujú staršími horákmi sa osadia horáky z kotolne K2 a K4. Kotly budú využívané ako špičkový zdroj tepla k doplneniu geotermálnej energie alebo tepelných čerpadiel a taktiež budú slúžiť ako záložný zdroj tepla v prípade poruchy geotermálneho systému, odstávky a ako príprava na zodpovedné zásobovanie teplom odberateľov diverzifikáciou palív. V rámci opatrenia bude potrebné vytvoriť nový rozdeľovač a zberač tepla, z ktorého budú napájané oba okruhy K1 a okruhy kotolní K2 a K4. V kotolni K1 bude zriadená geotermálna výmenníková

stanica. Po odovzdaní tepla bude geotermálna voda z výmenníkovej stanice dopravená potrubím uloženým v zemi k ČOV a odtiaľ do rieky Dunaj.

V rámci navrhovaných variantov využívania geotermálnej energie sa uvažuje potenciálne aj s využitím tepelných čerpadiel voda/voda s elektricky poháňaným kompresorom, pričom tepelné čerpadlá budú radené do kaskády na strane výparníkov a paralelne na strane kondenzátorov. V rámci variantu A sa uvažuje s inštaláciou 9x TČ voda/voda, variant B 6x TČ voda/voda a pre variant C 8x TČ voda/voda (Slovgeotherm 2019).

**Obrázok 9** Plánované prepojenie tepelných okruhov v CZT



*Zdroj: Využitie geotermálnej energie v meste Šamorín, Slovgeotherm*

**Tabuľka 26** Potenciál výroby tepla a elektriny z OZE

Súčasná výroba tepla zo ZP (r. 2022)	Potenciál výroby tepla s využitím geotermálnej energie	Potenciál výroby tepla s využitím TČ	Doplnenie výroby tepla zo ZP	Súčasná spotreba EE (r. 2022)	Súčasná výroba EE	Predpokladaná spotreba EE
MWh	MWh	MWh	MWh	MWh	MWh	MWh
17 057,00	11 547,59	4 697,50	805,09	261,80	0,00	1 200,65



## 4.5. VÝMENA TEPELNÝCH ROZVODOV

Rozvody tepla sú realizované v štvorrúrkovom prevedení. Pôvodné rozvody tepla sú kanálové (neprielezné kanály) a neboli doposiaľ vymieňané. MPBH však vykonáva údržbu rozvodov tepla, kedy dochádza k čiastočným opravám v kritických úsekoch. Na pôvodných rozvodoch tepla dochádza nie len k stratám tepla ale aj stratám vody. Staré rozvody tepla môžu trpieť zvýšenými tepelnými stratami kvôli nedostatočnej izolácii alebo poškodeniu existujúcej izolačnej vrstvy. Ako izolácia bola použitá čadičová vata a flexipan. Tepelné straty vedú k zvýšeným nákladom na vykurovanie a zníženej energetickej efektívnosti systému.

Vplyvom času dochádza ku korózií potrubia a iných súčastí. Zastaralé potrubia sú náchylné na koróziu a opotrebenie v dôsledku ich dlhodobej expozície vysokým teplotám a vlhkosti. Korózia môže spôsobiť úniky tepla a vody, čo vedie k strate energie a potrebe opráv.

Počas rokov došlo taktiež k zmene v požiadavkách na teplo. Pôvodné rozvody tepla boli dimenzované podľa starších požiadaviek na tepelnú kapacitu budov. S časom sa však tieto požiadavky zmenili, nakoľko došlo najmä k zníženiu dopytu po teple. Priemer potrubia je dimenzovaný na odlišný dopyt po teple, ktorý v súčasnosti nedosahuje hodnoty ako tomu bolo v čase výstavby rozvodov. Z dôvodu, že sú rozvody tepla v štvorrúrkovom prevedení s väčším priemerom potrubia (v prípade pôvodných rozvodov), dochádza k vyšším stratám tepla, najmä na dodávke teplej vody. Veľkosť strát v teplovodnej sieti je daná parametrami potrubného systému, ako aj hrúbkou a povahou tepelnej izolácie. Pre zníženie súčasných strát v rozvodoch tepla je potrebná výmena tepelných rozvodov, ktoré doposiaľ neprebehli výmenou.

Kvôli vyšším tepelným stratám, korózii a iným problémom môže celková účinnosť distribúcie tepla zastaralých rozvodov byť znížená, čo vedie k vyšším nákladom na prevádzku, preto je dôležitá pravidelná kontrola, údržba, ale aj modernizácia a výmena, aby sa zabezpečila efektívna distribúcia tepla a minimalizovali sa energetické straty.

Potrebná je výmena rozvodov tepla najmä na okruhu kotolne K4, kde bolo doposiaľ vymenených len cca. 20% rozvodov a okruh kotolne K2, ale taktiež aj všade tam, kde dochádza k nadmerným stratám na distribúcii tepla. Doposiaľ rekonštruované rozvody sú bezkanálové a predizolované. Výmenou rozvodov sa docielilo zvýšenie efektívnosti distribúcie tepla.

Optimálny priemer rozvodov závisí od konkrétnych požiadaviek systému zásobovania teplom.

Medzi faktory ovplyvňujúce hrúbku potrubia sú najmä:

- objem dodávanej teplej vody (čím väčší objem teplej vody je potrebný na zásobovanie objektov, tým väčší priemer potrubia je potrebný na efektívnu distribúciu)
- technické parametre systému (najmä tlaková strata, rýchlosť toku a tepelné straty, ovplyvňujú optimálny priemer potrubia).

Je potrebná výmena za predizolované potrubie, ktoré znižujú tepelnú stratu a udržiavajú konzistentnú teplotu teplej vody, prípadne za PEX potrubie, ktoré je flexibilné a odolné voči korózii a má schopnosť prispôbiť sa zmene teploty a tlaku, čo znižuje riziko trhlin alebo únikov. Používané sú aj oceľové trubky s externou izoláciou, či kombinované trubky. V prípade výstavby nových rozvodov tepla (napr. pri prepájaní jednotlivých kotolní alebo rozširovaní CZT k novým odberateľom) je potrebné dbať na izolačné vlastnosti potrubia.

## 4.6. VYUŽITIE TEPELNÝCH ČERPADIEL

Existuje niekoľko typov tepelných čerpadiel, ktoré sa používajú na prenos tepla z jedného miesta na druhé s využitím rôznych zdrojov tepla a chladiaceho média:

- Tepelné čerpadlo vzduch-voda využíva vzduch ako zdroj tepla a vodu na distribúciu tepla.
- Tepelné čerpadlo voda-voda využíva vodu ako zdroj tepla, ktorá je získaná z vodných zdrojov (studne, jazerá a pod.).
- Tepelné čerpadlo zem-voda teplo z teploty pôdy. Majú stabilnejšiu teplotu ako vzduch a sú vhodné ako na vykurovanie, tak aj chladenie.
- Geotermálne tepelné čerpadlá využívajú geotermálnu energiu z hlbšie umiestnených zdrojov tepla v zemi. Považujú sa za jedny z najúčinnjších a spoľahlivých tepelných čerpadiel, avšak náklady na inštaláciu sú vyššie ako pri iných typoch tepelných čerpadiel.
- Hybridné tepelné čerpadlá kombinujú tepelné čerpadlo s tradičným vykurovacím systémom napr. plynovým kotlom. Sú flexibilné a môžu optimalizovať efektívnosť na základe aktuálnych podmienok a nákladov na energiu.
  - Plynové tepelné čerpadlo je vykurovací systém, ktorý kombinuje prvky plynového vykurovania a tepelného čerpadla na zvýšenie energetického výkonu a účinnosti vykurovania. Hlavnými komponentami sú plynový kotol a tepelné čerpadlo. Plynový kotol slúži na vykurovanie domu prostredníctvom spaľovania plynu, čo produkuje teplo. Teplo z plynového kotla môže byť využité na ohrievanie teplej vody alebo na vykurovanie prostredníctvom radiátorov alebo podlahového vykurovania. Plynový kotol môže byť zdrojom tepla v období, keď je potreba vykurovania vysoká alebo v chladných zimných dňoch. Plynové tepelné čerpadlo využíva inteligentný riadiaci systém, ktorý rozhoduje, ktorý zdroj tepla (TČ alebo plynový kotol) je v danom okamihu najefektívnejší na dosiahnutie požadovanej teploty. Tým sa minimalizuje spotreba plynu a zvyšuje energetická efektívnosť.

Tepelné čerpadlá v súčasnosti nie sú inštalované v žiadnom zo zdrojov MPBH. Potenciál inštalácie tepelných čerpadiel je nie len v synergii s využívaním geotermálnej energie, ale taktiež s výstavbou KGJ, čím by sa zvýšila energetická efektívnosť výroby tepla v CZT.

## 4.7. ROZŠIROVANIE CZT

V meste Šamorín prebieha rozširovanie rozvodov tepla najmä pripájaním nových odberateľov tepla, ktorí sa nachádzajú v blízkosti rozvodov tepla. Rozsiahlejšie rozširovanie rozvodov tepla sa však nerealizuje. V prípade realizácie novej hromadnej bytovej výstavby zväžiť možnosti rozšírenia CZT aj do iných lokalít aj vzhľadom na predimenzovanie súčasných existujúcich kotolní čím sa vytvárajú priaznivé podmienky na výrobu tepla z existujúcich zdrojov tepla. V rámci strategického rozvoja tepelného hospodárstva a z hľadiska existencie širokého pokrytia CZT na území mesta je žiadúce využívať existujúce zdroje tepla, kde to je možné z hľadiska dimenzovania aj pre ďalšie nové objekty. Výhodou pre pripojenie nových odberateľov je využitie už existujúcich CZT bez potreby výstavby ďalších zdrojov a taktiež aj vybudovaná sieť rozvodov tepla. Na existujúcich CZT sú vytvorené rezervy. Predimenzovanie kotolní spôsobilo najmä zníženie potreby tepla na vykurovanie v konečných miestach odberu, a to vďaka zatepl'ovaniu obvodového plášťa budovy, vrátane zatepl'ovania strechy a podlahy, výmena okien a dverí za izolačné materiály, hydraulické vyregulovanie vykurovacích sústav, ekvitermická regulácia, inštalácie termostatických hlavíc a pomerových rozdeľovačov vnútornej teploty na vykurovacie telesá. Zníženie potreby tepla súvisí taktiež s miernejšími zimami než tomu bolo v minulosti a znižovaní tepelných strát a zvyšovanie účinnosti na strane výrobcu a distribútora tepla.

Rozšírenie teplovodov a teplovodné prípojky by mali byť navrhnuté bezkanálové podzemným systémom z predizolovaného potrubia. Trasy teplovodov budú navrhnuté na pozemkoch, ktoré nie sú zastavané a realizácia tejto stavby si nevyžaduje asanáciu pozemných objektov a osobitné opatrenia na uvoľnenie staveniska. Stavba teplovodov bude realizovaná v súlade so zákonom 251/2012 Z.z. o energetike a o zmene a doplnení niektorých zákonov, ktorým sa mení a dopĺňa zákon o tepelnej energetike 657/2004 v znení neskorších predpisov. Trasy teplovodov budú vedené tak, aby súbeh a križovanie s existujúcimi a novými podzemnými vedeniami inžinierskych sietí a tiež ich krytie boli dodržané s minimálnou vzdialenosťou v zmysle STN. Prechody existujúcich komunikácií pre peších a automobily bude prekopením, prípadne pretlakom popod komunikácie. Prekopené komunikácie a ostatné povrchy budú po zasypaní potrubia upravené do pôvodného stavu.

## 4.8. INVESTIČNÉ NÁKLADY A CENOTVORBA

Opatrenia vyžadujú obstarávacie investície a majú aj dopad na cenotvorbu. Realizácia opatrení vyžaduje značné investície a tie môžu mať negatívny dopad aj na cenu tepla (fixnú aj variabilnú zložku). Dopad investícií do fixných nákladov je cez odpisy nadobudnutého majetku a cez vyvolané iné prevádzkové náklady. Investície vie spoločnosť zabezpečiť len kombináciou vlastných zdrojov, úverových zdrojov a prípadných zdrojov od mesta.

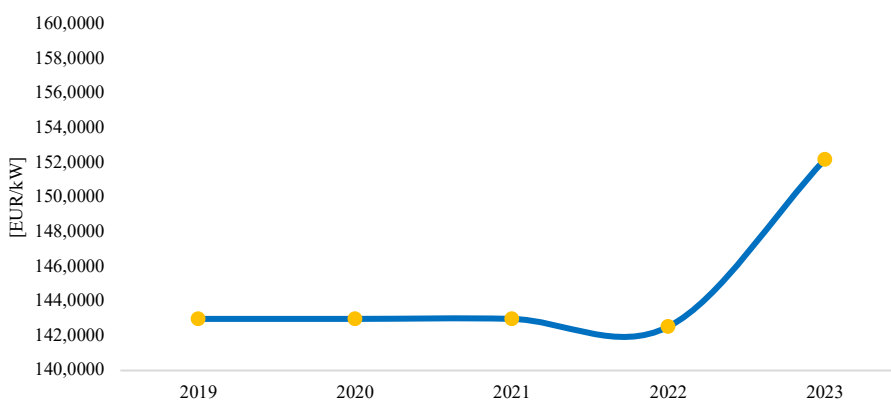
Cena tepla v CZT bola ovplyvnená najmä vývojom ceny palív a inflácie v minulých rokoch, avšak v porovnaní s inými slovenskými mestami je priaznivá.

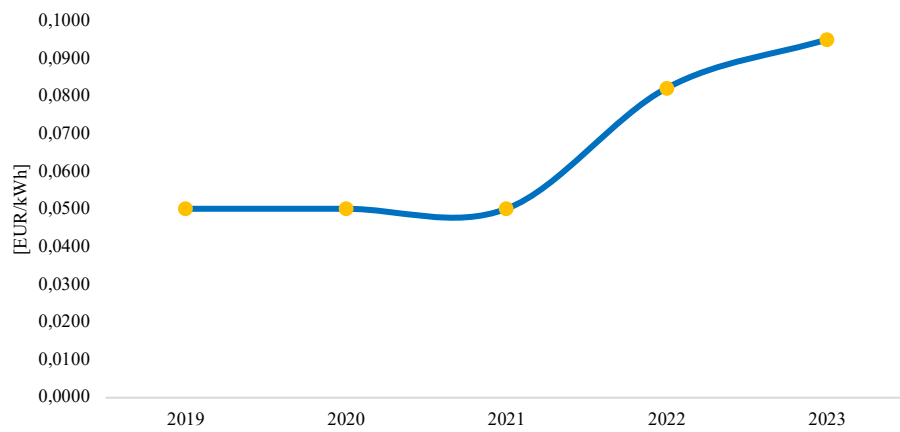
**Tabuľka 27** Fixná a variabilná cena tepla pre odberné miesta v meste Šamorín pre regulovaný subjekt MPBH Šamorín s.r.o.

Rok	Fixná zložka maximálnej ceny tepla	Variabilná zložka maximálnej ceny tepla
	EUR/kWh	EUR/kW
2019	0,0502	142,9829
2020	0,0502	142,9829
2021	0,0502	142,9829
2022	0,0823	142,5360
2023	0,0952	152,2056

Zdroj: ÚRSO

**Graf 7** Fixná a variabilná zložka tepla





## 5. ZÁVERY A ODPORÚČANIA PRE ROZVOJ TEPELNEJ ENERGETIKY NA ÚZEMÍ MESTA

V meste Šamorín je funkčný systém centralizovaného zásobovania teplom. Výrobu a distribúciu tepla v meste zabezpečuje jeden strategický výrobca tepla, a to spoločnosť MPBH ŠAMORÍN s.r.o., ktorá prevádzkuje CZT a dodáva teplo prostredníctvom rozvodov tepla v systéme centrálného zásobovania tepla na základe povolenia 2006T0180. Zásobovaná je prevažne bytovo-komunálna sféra, ale okrajovo aj drobné budovy podnikateľského sektora. Výnimkou sú rodinné domy, niektoré podnikateľské subjekty a budovy, ktoré sa od centrálného zdroja odpojili, či objekty zásobované teplom z lokálnych zdrojov. Ostatné časti mesta, vrátane rozptýleného osídlenia, sú teplom zásobované decentralizovaným spôsobom. Na vykurovanie individuálnych výrobcov tepla je využívaný najmä zemný plyn a pevné palivá (palivové drevo), v menšej miere rôzne formy OZE (tepelné čerpadlá, solárne panely, FVE).

Fungujúci systém CZT spočíva v centralizovanej výrobe a distribúcii tepelnej energie podzemnými rozvodmi, kde je teplo dodávané prevažne do bytových domov, ale taktiež aj do administratívnych, školských, zdravotníckych, športových, kultúrnych a iných budov.

Starostlivosť o zariadenia na výrobu a rozvod tepla je spoľahlivá. MPBH každoročne realizuje nevyhnutné opravy na zariadeniach, ako aj realizuje a plánuje opatrenia, ktoré vedú k efektívnejšej a ekologickejšej výrobe tepla so zameraním na diverzifikáciu palív/energie. Takéto kroky vedú k lepšiemu plánovaniu a vynakladaniu s finančnými prostriedkami najmä z dôvodu súčasnej nestability cien s palivami na trhu.

Aktualizácia koncepcie rozvoja mesta Šamorín v oblasti tepelnej energetiky je spracovaná v súlade so zákonom č. 657/2004 Z.z. o tepelnej energetike a s využitím usmernenia MH SR č.952/2005, ktorým sa určuje postup pre spracovanie koncepcii rozvoja obce v oblasti tepelnej energetiky. Aktualizácia koncepcie rozvoja mesta Šamorín v oblasti tepelnej energetiky vychádza taktiež z predchádzajúcej verzie Koncepcie rozvoja mesta Šamorín v oblasti tepelnej energetiky a podkladov od MPBH.

Vzhľadom na to, že aktualizácia koncepcie rozvoja mesta v tepelnej energetike sa stane záväzným plánovacím dokumentom pre rozvoj tepelnej energetiky na území mesta, je potrebné

zabezpečiť, aby závery spracovanej koncepcie boli východiskovým podkladom pre usmernenie činnosti držiteľov povolení na podnikanie v tepelnej energetike.

1. Mesto Šamorín v zmysle platnej legislatívy preferuje, aby systém centrálného zásobovania teplom na území mesta, spĺňal požiadavky ekologických a stabilných dodávok tepla s potenciálom jeho rozvoja. Povolenie odpájania jednotlivých subjektov od CZT zväžiť len v odôvodnených prípadoch, a to v prípade zmeny platnej legislatívy, pri výskyte sústavne nestabilných dodávok tepla a po zvážení všetkých ekonomických a ekologických ukazovateľov.
2. Cena tepla zo súčasných centralizovaných tepelných zdrojov je z dlhodobého hľadiska nižšia ako cena tepla z individuálnych domových kotolní.
3. Emisné a imisné zaťaženie prostredia je nižšie pri centralizovanom zásobovaní tepla ako pri individuálnej výrobe tepla (výnimkou je výroba tepla z OZE).
4. Každý nový zdroj znečisťovania ovzdušia má negatívny dopad na kvalitu životného prostredia v lokalite. Uprednostňovať zdroje, ktoré sú nízkoemisné a bezemisné.



## 5.1. ZÁVÄZNÄ ČASŤ KONCEPCIE ROZVOJA MESTA V TEPELNEJ ENERGETIKE

P. č.	Opatrenie
1.	<p>Pravidelná aktualizácia koncepcie rozvoja mesta v tepelnej energetike. V prípade obce/ mesta nad 2500 obyvateľov, ak na jej/jeho území pôsobí dodávateľ alebo odberateľ, ktorý rozpočítava množstvo dodaného tepla konečnému spotrebiteľovi, musí na základe zákona č. 657/2004 Z.z. o tepelnej energetike, aktualizovať dokument Aktualizácia koncepcie rozvoja mesta v oblasti tepelnej energetiky aspoň raz za 5 rokov.</p>
2.	<p>Aj naďalej rozvíjať tepelnú energetiku v meste s využitím CZT. Mesto Šamorín bude podporovať rozširovanie CZT v meste s dôrazom na energetickú efektívnosť. Potenciál rozširovania výroby a distribúcie tepla pre vykurovanie a ohrev teplej vody. Stavba tepelných rozvodov bude realizovaná v súlade so zákonom č. 251/2012 Z.z. o energetike a o zmene a doplnení niektorých zákonov, ktorým sa mení a dopĺňa zákon o tepelnej energetike č. 657/2004 v znení neskorších predpisov.</p> <p>Trasy rozvodov tepla budú vedené tak, aby súbeh a križovanie s existujúcimi a novými podzemnými vedeniami inžinierskych sietí a tiež ich krytie boli dodržané s minimálnou vzdialenosťou v zmysle STN. Prechody existujúcich komunikácií pre peších a automobily bude prekopením popod komunikácie (vo výnimočných prípadoch môže byť realizované inak). Prekopené povrchy musia byť prinavrátené do pôvodného stavu (na miestach betónu/asfaltu/zámkovej dlažby nahradiť rovnakým materiálom; na miestach trávnych porastov vysadiť nový trávny porast; na miestach kvetinových záhonov vysadiť obdobný záhon a pod.), pričom všetky kroky je potrebné konzultovať s mestom.</p> <p>V prípade novej hromadnej výstavby v meste, prípadne iných budov, prioritne uvažovať o napojení nových objektov na CZT, ak by vzišlo toto riešenie ako technicky možné a rentabilné. Ak sa bude nová výstavba realizovať na / alebo v blízkosti existujúcich rozvodov tepla CZT, Mesto Šamorín bude kontaktovať investora s ponukou na napojenie sa na existujúci zdroj tepla v prípade, ak je to technicky a ekonomicky možné. V dosahu centralizovaného systému zásobovania teplom pri rozširovaní a zahusťovaní sídelných celkov uprednostniť napojenie nových objektov na existujúcu tepelnú sústavu za predpokladu technickej vhodnosti a ekonomickej prijateľnosti.</p>

Nepovoľovať odpájanie od CZT, ak je zabezpečená spoľahlivá dodávka tepla do objektov. Umožniť odpájanie od CZT v prípade zmeny legislatívy a v špecifických prípadoch kedy sa odpojenie javí ako opodstatnené. Odpojenie je možné za podmienok v zmysle § 20 zákona č. 657/2004 Z.z.

*Podmienky skončenia odberu tepla*

(1) Odberateľ môže skončiť odber tepla na základe zákona alebo dohodou.

(2) Skončiť odber tepla na základe zákona možno, ak

a) dodávateľ tepla bez predchádzajúcej dohody s odberateľom a konečným spotrebiteľom zmení teplonosnú látku,

b) dodávateľ tepla ani po predchádzajúcej písomnej výzve odberateľa alebo konečného spotrebiteľa neodstráni nedostatky v kvalite, množstve a v spoľahlivosti dodávok tepla alebo neplní podstatné náležitosti zmluvy o dodávke a odbere tepla, najmä parametre teplonosnej látky a hospodárnosť dodávky tepla,

c) objekt spotreby tepla nie je pripojený do sústavy tepelných zariadení dodávateľa z účinného centralizovaného zásobovania teplom a koncový odberateľ splní podmienky podľa odseku 4,

3. d) objekt spotreby tepla je pripojený do sústavy tepelných zariadení dodávateľa z účinného centralizovaného zásobovania teplom okrem účinného centralizovaného zásobovania teplom z obnoviteľných zdrojov a koncový odberateľ si zabezpečí teplo vyrobené výlučne z obnoviteľných zdrojov energie alebo odpadového tepla v decentralizovanom zdroji tepla, ak so skončením odberu tepla nie je spojené odpojenie objektu spotreby tepla od sústavy tepelných zariadení dodávateľa z účinného centralizovaného zásobovania teplom.

(3) Ak je so skončením odberu tepla spojené odpojenie objektu spotreby tepla od sústavy tepelných zariadení dodávateľa, odberateľ môže skončiť odber tepla len vtedy, ak uhradí dodávateľovi ekonomicky oprávnené náklady vyvolané odpojením odberateľa od sústavy tepelných zariadení dodávateľa.

(4) Ak dodávateľ tepla vo svojej dodávke tepla dodáva menej ako 50 % tepla vyrobeného z obnoviteľných zdrojov energie, odberateľ tepla môže skončiť odber tepla len vtedy, ak zabezpečí dodávku tepla vyrobeného z obnoviteľných zdrojov energie v podiele o 20 % vyššom ako má súčasný dodávateľ tepla.

(5) Rozsah ekonomicky oprávnených nákladov vyvolaných odpojením sa odberateľa alebo konečného spotrebiteľa od sústavy tepelných zariadení dodávateľa a spôsob ich výpočtu ustanoví všeobecne záväzný právny predpis, ktorý vydá úrad. Ekonomicky oprávnené náklady vyvolané odpojením odberateľa od sústavy tepelných zariadení dodávateľa zahŕňajú náklady, ktoré vznikli priamo v dôsledku fyzického odpojenia objektu spotreby tepla od sústavy tepelných zariadení dodávateľa, a náhradu

	<p>neamortizovanej časti prostriedkov potrebných na výrobu a rozvod tepla odberateľovi, ktorý sa odpája od sústavy tepelných zariadení dodávateľa.</p> <p>(6) Koncový odberateľ môže skončiť odber tepla len na úrovni celého objektu spotreby tepla.</p> <p>Ukončenie odberu tepla a výstavba nového zdroja tepla zasahuje do súčasných záujmov odberateľov tepla. Záseh do sústavy tepelných zariadení môže ohrozovať spoľahlivú dodávku tepla pre ostatných odberateľov tepla. Výstavbu sústavy tepelných zariadení s inštalovaným tepelným výkonom od 100 kW do 10 MW je možné na základe Zákona o tepelnej energetike uskutočniť na základe záväzného stanoviska mesta. Mesto nevydá kladné záväzné stanovisko, ak sa výstavbou domovej kotolne zníži odber tepla z existujúceho zdroja (CZT), ak by došlo k zvýšeniu nákladov za teplo koncovým odberateľom a konečným spotrebiteľom a ak by došlo k negatívnejším dôsledkom životného prostredia ako z odberu tepla za súčasných podmienok. Mesto v žiadosti riadne preskúma či plánovaný zdroj tepla bude garantovať vyššie využívanie OZE ako súčasný zdroj tepla v súlade s Energetickou politikou SR a Stratégiou environmentálnej politiky SR do roku 2030.</p> <p>Dodávateľ tepla môže vydať taktiež negatívne stanovisko predovšetkým, ak výstavba novej domovej kotolne môže ohroziť sústavu jeho tepelných zariadení a bezpečnosť prevádzky a údržby zariadení.</p> <p>Na základe § 20 ods. 4 zákona o tepelnej energetiky po splnení podmienok odberateľ musí zaplatiť prevádzkovateľovi CZT ekonomicky oprávnené náklady spôsobené odpojením sa od CZT. Vlastník sietí a zariadení technického vybavenia má postavenie dotknutého subjektu v zmysle stavebného zákona. Vlastník sietí sa môže vyjadrovať vo verejnom záujme k skutočnostiam týkajúcim sa zásahu do sústavy tepelných zariadení a ochranných pásiem.</p> <p>Vypovedať zmluvu o dodávke tepla je možné s výpovednou dobou 6 mesiacov (§ 19 ods. 4).</p> <p>Výstavba nových sústavy tepelných zariadení je upravená v § 12.</p> <p>Pri povoľovaní nových zdrojov znečistenia zohľadniť lokalizáciu územia z pohľadu riadenia kvality ovzdušia a zohľadňovať princíp minimalizácie záťaže ovzdušia a tvorby odpadov. Posúdiť vhodnosť využitia obnoviteľných zdrojov energie.</p>
4.	<p>Podporovať modernizáciu rozvodov tepla, znižovať tepelné straty na všetkých technických súčiastiach tepelno-technických zariadeniach výrobcu tepla. Modernizácia rozvodov tepla musí pozostávať z predizolovaných rozvodov tepla, čím dôjde k zníženiu tepelných strát.</p>

5.	Zhodnocovanie majetku Mesta Šamorín v oblasti tepelnej energetiky. Mesto Šamorín vyčlení každoročne primerané finančné prostriedky na zhodnocovanie svojho majetku, a to najmä z dôvodu zvýšenia podielu OZE (na vlastných budovách, ale aj na CZT) a dosiahnutia míľnikov účinného systému CZT. Účinný systém CZT umožňuje lepšie čerpanie externých finančných prostriedkov.
6.	Podpora optimálneho palivového mixu pre každý sídelný útvar musí zohľadňovať energetickú účinnosť, ekonomickú výhodnosť, akceptovateľný vplyv na ekológiu a prijateľnosť ceny tepla.
7.	Podpora viacúčelového využívania systémov centralizovaného zásobovania teplom ako integrátora pre viaceré druhy energetických nosičov, energetických spotrebičov a prevádzkovateľa komplexnej energetickej infraštruktúry mesta.
8.	Dôsledne uplatňovať platnú legislatívu v ochrane ovzdušia a v odpadovom hospodárstve pre elimináciu negatívnych vplyvov z jestvujúcej prevádzky. Ekologicky nevhodné palivá nahrádzať nízkoemisnými a obnoviteľnými zdrojmi energie.
9.	Analyzovať a podporovať inštalácie obnoviteľných zdrojov energie všeobecne, najmä na CZT (na CZT prioritne tepelné čerpadlá, geotermálnu energiu, slnečnú energiu vo forme solárnych kolektorov a fotovoltiky). Fotovoltické ani solárne panely sa nebudú realizovať na objektoch spadajúcich pod ochranné pásmo národných kultúrnych pamiatok.
10.	Realizovať opatrenia vedúce k zníženiu spotreby tepla na vykurovanie a prípravu TV.

11.	Pri zdrojoch v IBV podporovať inštaláciu obnoviteľných zdrojov energie pri príprave teplej vody a výroby elektriny, inštaláciu tepelných čerpadiel a využívanie rekuperácie.
12.	Zásah do ochranného pásma je možné realizovať len na základe rokovaní s dotknutými subjektami.
13.	Podporovať zvyšovanie efektivity výroby a distribúcie tepla na CZT. Podporovať výstavbu kombinovanej výroby tepla a elektriny prostredníctvom kogeneračných jednotiek, ktoré pomáhajú zvyšovať energetickú efektívnosť.
14.	Maximalizovať využitie vstupnej energie a odpadovej energie s cieľom znížiť spotrebu palív.
15.	Podporovať zlučovanie okruhov CZT za účelom šetrenia výdavkov na prevádzku kotolní.
16.	Zistiť potenciál dodávky prebytočného tepla z bioplynovej stanice do bytového sektora.
17.	V riedko osídlených územiach s prevahou rodinných domov a malometrážnych objektov ako koncepčné riešenie uvažovať decentralizované zásobovanie teplom na báze zemného plynu v kombinácii s kondenzačnou technológiou a doplnkových obnoviteľných zdrojov energie. Vytvoriť plán ako postupovať v prípade tepelných zdrojov v oblastiach postihnutých energetickou chudobou.

18.	<p>Pokračovanie v obnove budov. Opatrenia vedúce k energetickej efektívnosti – exteriérové (zatepl'ovanie obvodového plášťa, zatepl'ovanie striech, výmena okien, dverí).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• bytové domy (mesto celoplošne informuje o priaznivom dopade tohto opatrenia na zníženie energetickej náročnosti budovy, napr. prostredníctvom webovej stránky mesta, a pod., nakoľko mesto nemá priamy vplyv na bytové domy, ktoré nespravuje mestská spoločnosť),</li> <li>• budovy v majetku mesta,</li> <li>• budovy v pôsobnosti mesta,</li> <li>• iné budovy, na ktoré má mesto dosah.</li> </ul> <p>Opatrenia vedúce k energetickej efektívnosti – interiérové.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• hydraulické vyregulovanie sústav,</li> <li>• inštalácia termostatických ventilov,</li> <li>• odporúčať inštaláciu pomerových rozdeľovačov teploty (neinštalovať na miestach, kde nemajú zmysel, napr. v materských či základných školách).</li> </ul>
19.	<p>Pred rekonštrukciami mestských budov zabezpečiť vyhotovenie energetických auditov budov, ktorý nezávisle a odborne posúdi potrebné opatrenia konkrétnej budovy, čím sa docieli maximalizácia efektivity úspor. Odporúčame využiť prostriedky z fondov EÚ.</p>
20.	<p>Pred rekonštrukciami mestských budov zabezpečiť vyhotovenie termovíznych meraní budov, ktoré poukáže na tepelné straty (tepelné mosty, a pod.).</p>
21.	<p>Aktívne sledovanie aktuálnych výziev (možnosti financovania) ohľadom zníženia emisií v ovzduší a zníženia podielu primárnych energetických zdrojov v meste. Mesto by malo aktívne komunikovať s verejnosťou možnosti využívania zdrojov európskych peňazí (programy pre podporu OZE)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sledovanie aktuálnych výziev,</li> <li>• technická pomoc – poradenstvo pre FO (IBV), ktoré by sa chceli uchádzať o príspevok napr. z projektu Zelená domácnostiam,</li> <li>• technická pomoc – poradenstvo pre správcov budov/SVB v meste.</li> </ul>

22.	Vypracovanie nízkouhlíkovej stratégie mesta alebo iného relevantného dokumentu stanovenia bilancie emisií skleníkových plynov na území mesta s cieľom zistenia emisného zaťaženia územia.
-----	---

*Koncepcia rozvoja mesta Šamorín v oblasti tepelnej energetiky v žiadnom prípade nediskriminuje decentralizované zásobovanie teplom. Je na zvážení relevantných aktérov akým spôsobom budú pristupovať k centralizácii a decentralizácii výroby tepla v meste.*

## ZOZNAM POUŽITÝCH ZDROJOV

DLUBAL 2023. Výskyt veternej energie na Slovensku. Dostupné na: <https://www.dlupal.com/cs>

FÁBER ANDREJ A KOL. 2012 – Konceptia využívania obnoviteľných zdrojov energie na Slovensku. Dostupné na: <https://www.mhsr.sk/uploads/files/59a0GhtE.pdf>

MH SR 2005. Metodické usmernenie č. 952/2005-200, ktorým sa určuje postup pre tvorbu koncepcie rozvoja obcí v oblasti tepelnej energetiky

SPP 2023. Dostupné na: <https://www.spp.sk>

SLOVGEO THERM 2019. Využitie geotermálnej energie v meste Šamorín. Geologicko-technicko-ekonomická štúdia.

SLOVENSKÁ TECHNICKÁ NORMA, STN 73 0540-3

PROWELD 2021. Prestavba tepelných zdrojov MPBH v Šamoríne s využitím kombinovanej výroby tepla a elektrickej energie.

UPJŠ, J. Kaňuk 2008, Geographia Cassoviensis II. Dostupné na: <https://www.gcass.science.upjs.sk>

UPJŠ, M. Gregor. Výskyt geotermálnej energie na Slovensku

Úrad pre reguláciu v sieťových odvetviach. Dostupné na: <https://www.urso.gov.sk>

Vyhláška Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky z 30. novembra 2012, ktorou sa vykonávajú niektoré ustanovenia zákona o ovzduší

ZSE 2019. Predpokladaný scenár spotreby elektriny. Dostupné na: <https://www.zse.sk>